

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Revista del:



INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO

Nº 86

Marzo 2016



Exposición a agentes QUÍMICOS y BIOLÓGICOS

Prevención de riesgos



3652K27380

El campo de las radiaciones ópticas es uno de los más complejos de la Higiene Industrial. Este documento pretende servir de ayuda a alumnos, profesores y, en general, profesionales de la Prevención de Riesgos Laborales que deban aplicar cálculos matemáticos para el estudio de los riesgos derivados de la exposición a fuentes de radiación óptica incoherente.

El texto presenta la resolución de numerosos problemas y algunos casos prácticos sobre situaciones de exposición en ambientes laborales que abarcan diferentes aspectos relativos a la valoración y reducción de las exposiciones. La resolución de los problemas y casos prácticos se plantea bajo la normativa legal vigente y utilizando los criterios técnicos establecidos en la Guía no vinculante sobre buenas prácticas para la aplicación de la Directiva 2006/25/CE (Radiaciones ópticas artificiales) de la Comisión Europea.

INSHT Ediciones y Publicaciones
c/Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID
Teléf: 91 363 41 00
Fax: 91 363 43 27
edicionesinsht@insht.meyss.es

INSHT CNCT
c/Dulcet, 2 - 08034 BARCELONA
Teléf: 93 280 01 02
Fax: 93 280 36 42
cnc tinsh@insht.meyss.es

LA LIBRERIA DEL BOE
c/Trafalgar, 29 - 28071 MADRID
Teléf: 91 538 22 95 - 53821 00
Fax: 91 538 23 49
<http://www.tienda.boe.es>

CENTRO DE PUBLICACIONES del
Ministerio de Empleo y Seguridad Social
C/ Agustín de Bethancourt, 11
28071 MADRID
Teléf: 913 632 317 - Fax: 913 632 349
sgpublic@meyss.es

RADIACIONES ÓPTICAS INCOHERENTES

128 págs.

Problemas resueltos



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EMPLEO
Y SEGURIDAD SOCIAL



Publicación código ET.134.1.14

Precio Unitario:
23,33 € IVA incluído

www.insht.es



EDITA

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)
C/Torrelaguna,73
28027 Madrid
Tfno: 91 363 41 00
Fax: 91 363 43 27
E-mail: divulgacioninsht@insht.meyss.es
Web: http://www.insht.es

DIRECTORA

Maria Dolores Limón Tamés

CONSEJO EDITORIAL

Maria Dolores Limón Tamés
Carlos Arranz Cordero
Pedro Vicente Alepuz
Aurora Laguarta Val
Pilar Cáceres Armendáriz
José Ramón Martín Usabiaga
Juan Guasch Farrás
Olga Sebastián García

CONSEJO DE REDACCIÓN

Rafael Denia Candel
Maria Asunción Cañizares Garrido
Pilar Casla Benito
F. Javier Pinilla García

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

Pedro Martínez Mahamud

REALIZACIÓN EDITORIAL

PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES

Wolters Kluwer España
C/Collado Mediano, 9
28231 Las Rozas (Madrid)
www.wkempresas.es

GESTIÓN COMERCIAL Y DE MARKETING:

publicidad@wkempresas.es
Tfno: 91 556 64 11 Fax: 91 555 41 18

INFORMACIÓN SOBRE SUSCRIPCIONES:

Tfno: 902 250 500 Fax: 902 250 502
clientes@wkempresas.es

PREIMPRESIÓN E IMPRESIÓN

Servicio de Ediciones y Publicaciones (INSHT)

DEPÓSITO LEGAL: M-15773-1999
NIPO (papel): 272-15-030-X
NIPO (pasa-páginas): 272-15-032-0
NIPO (en línea): 272-15-031-5
I.S.S.N.: 1886-6123

La responsabilidad de las opiniones emitidas en "Seguridad y Salud en el Trabajo" corresponde exclusivamente a los autores. Queda prohibida la reproducción total o parcial con ánimo de lucro de los textos e ilustraciones sin previa autorización (RD Legislativo 1/1996, de 12 de abril de Propiedad Intelectual).

05

EDITORIAL

Oportunidades y Retos

06

SECCIÓN TÉCNICA

Exposición a Agentes Biológicos. Consideraciones para la realización de la evaluación de riesgos

Xavier Solans Lampurlanés

Prevención de riesgos en las instalaciones de una sala de disección moderna

Manuel Bernaola Alonso y Francisco J. Valderrama Canales

Consideraciones para la evaluación de la exposición a sílice cristalina: Límites de exposición profesional y métodos normalizados

Juan Porcel Muñoz y José María Rojo Aparicio

Trabajos saludables en cada edad

Belén Pérez Aznar

51

ENTREVISTA

Vicente Marrero Domínguez, Presidente de FEMEPA, Federación Provincial de la Pequeña y Mediana Empresa del Metal y Nuevas Tecnologías de Las Palmas

Manuel Bestratén Belloví

58

FICHAS PRÁCTICAS

Plataformas elevadoras móviles de personal. Generalidades y medidas de prevención

62

NOTICIAS

INSHT

Comunidades Autónomas

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo

74

NORMATIVAS

PORTALES TEMÁTICOS EN RIESGOS LABORALES

The image is a collage of several screenshots from different Spanish government websites, all related to labor safety and health. At the top left is the 'Portal' logo. The first two screenshots are for 'trastornos musculoesqueléticos' (musculoskeletal disorders) and 'psicosociología' (psychosociology), both featuring the INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO logo. The third screenshot shows a field with the heading 'Sector Agrario' (Agricultural Sector). The fourth screenshot is for 'EPI' (Equipos de Protección Individual - Personal Protective Equipment), showing a worker in a hard hat. The fifth screenshot is for 'Transportista Autónomo' (Independent Transporter), featuring a truck. The bottom part of the collage shows a chemical structure and the words 'riesgo químico' (chemical risk). The overall theme is the promotion of safety and health in the workplace across various sectors.

<http://www.insht.es>

<http://www.insht.es/portal/MusculoEsqueleticos>

<http://www.insht.es/portal/Transportistas>

<http://www.insht.es/portal/Ergonomia>

<http://www.insht.es/portal/sectoragrario>

<http://www.insht.es/portal/EPISE>

www.insht.es/portal/riesgog

www.insht.es/portal/psicoso

Oportunidades y retos

El mundo del trabajo se halla sometido, al igual que otros órdenes de la sociedad, a un permanente y acelerado proceso de cambio. El contexto económico y social actual se encuentra inmerso en un proceso de cambio profundo. Estos cambios son especialmente visibles en la tecnología empleada en los puestos de trabajo, pero también en la propia organización de las actividades laborales. Y son estos dos ámbitos los factores que más directamente influyen en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores.

Por ello, buen número de instituciones públicas y privadas de todo el mundo, en el ámbito específico de los riesgos laborales, andan empeñadas en imaginar el futuro probable, con el objetivo de prever sus impactos sobre la salud y la seguridad de los trabajadores.

Habitualmente las previsiones científicas sobre el futuro se sustentan sobre la proyección de las tendencias pasadas. Esta tarea sigue siendo, sin duda, imprescindible. En España, el Observatorio Estatal de Condiciones de Trabajo cumple con esta vital función. A través de la acumulación y el análisis de indicadores seleccionados por su vinculación con los riesgos y con sus factores causales, permite vigilar sus evoluciones y también proyectar, con relativa precisión, sus futuras tendencias. No obstante, en períodos de creciente acumulación de cambios como al que asistimos actualmente se hace mucho más complejo establecer previsiones. Cuando los cambios son sistémicos y afectan a diversos órdenes, sus combinaciones y sinergias pueden dar lugar a muy distintas situaciones futuras. Por eso los estudios con metodologías prospectivas se multiplican. Organismos públicos especializados de países europeos, de instituciones europeas y de otros países occidentales tratan de imaginar los posibles escenarios del trabajo y de sus consecuencias en la salud de los empleados con una perspectiva temporal de medio plazo, tiempo suficiente para que permita tomar decisiones científicamente fundadas que puedan incidir en las transformaciones en curso.

Estas son, en primer lugar, las derivadas de una profundización de las tecnologías digitales. Pero no sólo se trata de una evolución de las tecnologías que hoy conocemos sino de un cambio tecnológico sin precedentes. Los expertos hablan de una ya inminente "cuarta revolución industrial", en la que la microelectrónica y la robótica conquistarán nuevas tareas laborales, en particular en el amplio sector de servicios. Si bien ello liberará de tareas penosas y peligrosas en gran medida, también modificará las relaciones del hombre con la tecnología con consecuencias insospechadas. Por su parte, la nanotecnología no es una tecnología por venir, ya se encuentra en más productos de los que sospechamos y, por tanto, en sus procesos de producción, pero lo cierto es que su desarrollo e implementación es hoy difícil de imaginar. Por tanto, se debe hacer ese esfuerzo de previsión a fin de evitar la repetición de errores pasados, como nos recuerda la triste historia del amianto.

Otro ámbito en el que se están produciendo transformaciones sustantivas es el de la organización social del trabajo. La estructura de las propias empresas se flexibiliza, las relaciones y la cooperación entre empresas para fabricar o prestar un servicio es cada vez más fluida. Ello transforma las instancias de control y las responsabilidades a ella asociadas. Por su parte, las vinculaciones de los trabajadores con sus puestos de trabajo y con la empresa que los contrata se torna cada día más provisional; la polivalencia y el trabajo en equipo se extienden al tiempo que formas contractuales "no estándar" se convierten en habituales. Por ello es imprescindible imaginar sus consecuencias en términos de seguridad y de salud y las posibles soluciones; por ejemplo, en lo relativo a la formación preventiva de los trabajadores frente a variados, provisionales y escasamente conocidos riesgos.

Además de estos grandes factores de cambio otras mega-transformaciones deben ser tenidas en consideración. La demografía de los países occidentales nos recuerda la ya inexorable disminución de la población activa y la conveniencia de mantener en buenas condiciones de salud a los ocupados a lo largo de su vida laboral. Ello requiere, entre otras, fuertes inversiones para prevenir riesgos derivados de la exposición a factores de penosidad en el trabajo.

Las consecuencias de estas transformaciones en el mundo del trabajo, y otras muchas activadas por la expansión de la globalización económica y la implantación de una sociedad digital, seguramente van a determinar la naturaleza del trabajo del mañana.

Prever sus efectos negativos en la salud de los empleados es nuestra obligación como organismo científico técnico a fin de evitarlos.

Exposición a agentes biológicos. Consideraciones para la realización de la evaluación de riesgos

Xavier Solans Lampurlanés

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. INSHT

La realización de la evaluación de riesgos por exposición a agentes biológicos actualmente aún plantea muchas dificultades. El punto de partida para esta evaluación es diferenciar de forma clara los dos escenarios de exposición que menciona el Real Decreto 664/1997: actividades con intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo y actividades en las que, aunque no se manipulan agentes biológicos ni se utilizan en el trabajo, se puede producir la exposición a estos agentes.

A partir de estos dos escenarios de exposición se comentan los aspectos relativos a la identificación del peligro, la evaluación del riesgo y la necesidad -o el interés- de obtener muestras ambientales para realizar la evaluación de la exposición por vía inhalatoria.

1. INTRODUCCIÓN

Por exposición a un agente biológico se entiende su presencia en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, cualquiera que sea la forma o circunstancia en que dicho contacto se produzca. El Real Decreto 664/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, contempla dos escenarios:

- Exposición derivada de la actividad laboral, con intención deliberada de uti-

lizar o manipular un agente biológico, que constituye el propósito principal del trabajo (manipulación deliberada).

- Exposición que surge de la actividad laboral, pero dicha actividad no implica la intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo (manipulación no deliberada). Se trata de actividades en las que, aunque no se manipulan agentes biológicos ni se trabaja con ellos, se puede producir la exposición, ya sea por la propia actividad (por ej.: centros sanitarios y veterinarios, tratamiento

de residuos y depuración de aguas residuales), o debido a que las características de la actividad (calor, humedad, presencia de nutrientes, etc.) favorecen la proliferación de los agentes biológicos (por ej.: industria papelera, industria del algodón, industria de procesado de alimentos).

Además, la exposición se puede producir en dos situaciones distintas:

- Accidente con riesgo biológico. Por la inoculación o el contacto accidental de piel no intacta o mucosas con sangre,

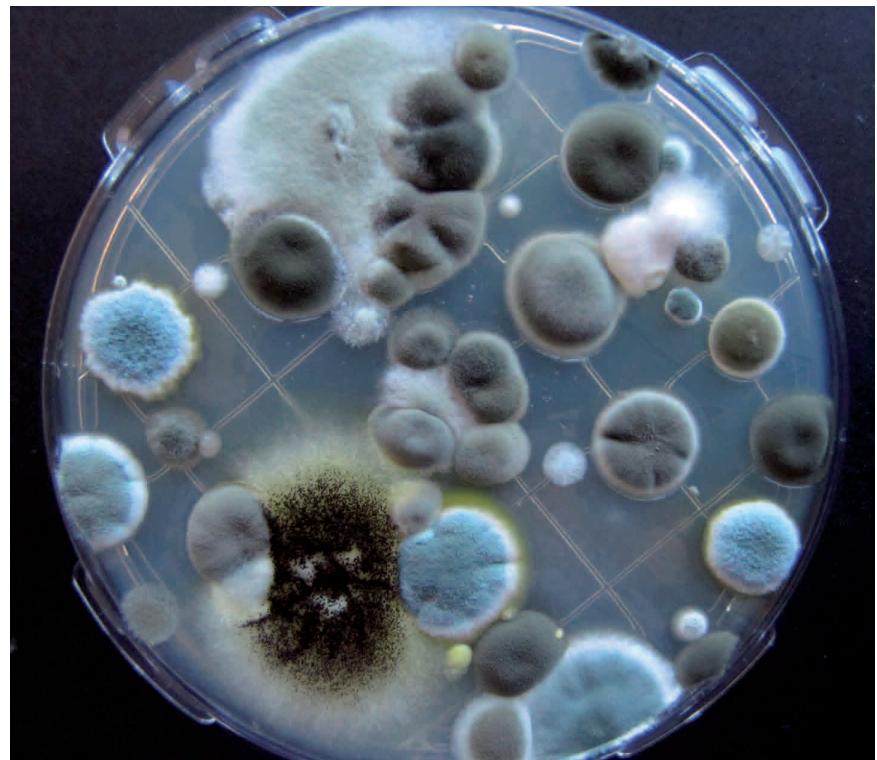
tejidos u otros fluidos potencialmente contaminados por agentes biológicos, o por vía aérea.

- Exposición con riesgo higiénico. El agente biológico se encuentra presente en el ambiente en concentraciones variables, a las que el trabajador puede de estar expuesto día tras día durante su jornada de trabajo y que puede causar o no efectos adversos para su salud. Se trata del ámbito clásico de actuación de la Higiene Industrial.

Los efectos para la salud que provoca la exposición a los agentes biológicos pueden ser de tres tipos: infecciosos (que son los mejor conocidos), alérgicos y tóxicos.

Cuando la manipulación es deliberada, así como también en algunas actividades con manipulación no deliberada, como es el caso de asistencia sanitaria y veterinaria, el principal efecto a prevenir es el infeccioso, derivado muchas veces de un accidente con riesgo biológico.

Asimismo, también en actividades con intención deliberada de manipular agentes biológicos, pero sobre todo en actividades industriales cuando la manipulación no es deliberada, la exposición se produce principalmente por inhalación, debido a la presencia de aerosoles. Estos aerosoles están formados por una suspensión en el aire de partículas sólidas o líquidas de origen microbiano, compuestas por -o derivadas de- organismos vivos, y se denominan bioaerosoles. Se trata de mezclas complejas de composición variable, que incluyen microorganismos (virus, bacterias y hongos) vivos o muertos, fragmentos y metabolitos procedentes de los mismos o liberados por ellos (por ej. endotoxinas y micotoxinas). Los efectos para la salud que provoca la exposición a bioaerosoles se deben a los efectos que pueden producir los distintos



microorganismos que forman parte de éstos: infección, alergia y toxicidad.

Los bioaerosoles infecciosos están formados por microorganismos vivos, lo que implica su transmisión desde un reservorio hasta un huésped susceptible. El riesgo de exposición se produce sobre todo en actividades con intención deliberada de utilizar agentes biológicos y en actividades tales como las desarrolladas en establecimientos sanitarios y veterinarios.

Sin embargo, en la mayoría de actividades industriales en las que no hay una intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo, los efectos sobre la salud más frecuentes asociados a la exposición a bioaerosoles son el alérgico y el tóxico, que se manifiestan principalmente en forma de patologías respiratorias (Dutkiewicz, 1997; Søgaard, T and V Schluesssen, 2004; Rosenberg, N, 2008). Estas patologías pueden ir desde efectos leves que apenas afectan a la actividad diaria (al menos inicialmente) hasta enfermedades respiratorias graves crónicas, que requieren atención médica.

Atendiendo a los mecanismos inflamatorios y la sintomatología que producen se puede distinguir entre enfermedades respiratorias alérgicas y no alérgicas (Douwes J. et al., 2003). Entre las patologías que puede producir la exposición laboral a bioaerosoles por su efecto alérgico se hallan:

- Rinitis y asma. Se trata de dos posibles manifestaciones de una inflamación de las vías respiratorias, a nivel de la mucosa nasal en el caso de la rinitis, y de los bronquios en el asma. Aunque las rinitis muchas veces se consideran como efectos leves, no deben ser despreciadas ya que a menudo constituyen una sintomatología que precede al asma.
- Neumonitis por hipersensibilidad (también denominada alveolitis alérgica extrínseca o pulmón del granjero). Es un término genérico que incluye un complejo grupo de enfermedades de variada intensidad, presentación clínica e historia natural. Clásicamente la presentación clínica se ha dividido en tres formas: aguda, subaguda y crónica.

nica, en relación con la intensidad y la frecuencia de exposición al agente causal.

Por otro lado, también se pueden producir efectos sobre la salud de tipo no alérgico, causados por la acción de toxinas bacterianas y fúngicas. Entre estas patologías toxínicas, se encuentran:

- Rinitis o irritaciones de las membranas mucosas y asma (no alérgicos). Se trata de manifestaciones pulmonares agudas y reversibles.
- Bronconeumopatía crónica obstructiva (BNCO). Se caracteriza por una disminución irreversible de la capacidad pulmonar. Comprende la bronquitis crónica y el enfisema.
- Síndrome tóxico del polvo orgánico. Enfermedad aguda, febril y no alérgica; se caracteriza por la aparición de una sintomatología similar a la producida por una gripe (fiebre, temblores, tos seca, opresión torácica, disnea, dolor de cabeza, dolores articulares y musculares, fatiga, náuseas y malestar general), pero que normalmente ha desaparecido al día siguiente a la exposición. Es una enfermedad típica de los trabajadores expuestos a concentraciones elevadas de polvo orgánico. El National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) ya en 1994, estimó que alrededor del 30-40% de los trabajadores expuestos a polvo orgánico desarrollan este síndrome.

Una vez identificados uno o más riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos se debe proceder a evaluar los mismos, determinando la naturaleza, el grado y duración de la exposición de los trabajadores (Real Decreto 664/1997, art. 4.1). Sin embargo, no se disponen de criterios claros para realizar

esta evaluación de riesgos. El año 2007 la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo señalaba como un riesgo emergente "la dificultad para realizar una correcta evaluación de riesgos por exposición a agentes biológicos en el lugar de trabajo", y en la actualidad aún se puede considerar totalmente válida esta afirmación.

En este artículo se comentan, a partir de los dos escenarios de exposición que contempla el Real Decreto 664/1997, los aspectos más importantes a considerar para la realización de la evaluación de riesgos por exposición a agentes biológicos.

2. EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse (Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, art. 3.1).

A fin de conseguir los dos objetivos que persigue la realización de la evaluación de riesgos (estimar la magnitud del riesgo y la necesidad de adoptar medidas preventivas), es necesario contemplar dos aspectos:

- Evaluación de la exposición. Permite obtener una estimación del riesgo, es decir, de la probabilidad de que un trabajador sufra un daño específico derivado de la exposición, y a partir de los resultados obtenidos, decidir sobre la necesidad de adoptar medidas

preventivas adicionales y la índole de estas. Este proceso no tiene en cuenta la severidad de ese daño, por lo tanto, la evaluación de la exposición es una parte de la evaluación de los riesgos a la que aún deben añadirse consideraciones sobre los daños específicos que puede producir la exposición a esos agentes.

- Gravedad del riesgo. Determina la magnitud del riesgo, considerando de forma conjunta, además de la probabilidad de que se produzca el daño, la severidad del mismo (consecuencias). La gravedad del riesgo permitirá establecer la prioridad en la aplicación de las medidas preventivas que la evaluación de la exposición haya determinado que son necesarias para mantener el riesgo en un nivel aceptable, de acuerdo con unos criterios de valoración previamente establecidos.

Para la realización de la evaluación de la exposición por vía inhalatoria (riesgo higiénico), la Norma UNE-EN 689:1996 (Atmósferas en el lugar de trabajo) propone una evaluación en tres etapas, en las que va aumentando la dificultad del proceso:

1. Estimación inicial. Consiste en recopilar la máxima información cualitativa acerca de las variables condicionantes de la exposición (peligrosidad intrínseca y condiciones de trabajo). Su objetivo es descartar la presencia del agente en el ambiente de trabajo o el contacto físico del trabajador con él. Asimismo, debe permitir detectar aquellas exposiciones cuyo riesgo derivado no es admisible, para que se apliquen las medidas de corrección que permitan disminuir su magnitud.
2. Estudio básico. Supone un nivel de conocimiento superior al anterior acerca del riesgo existente. Puede incluir mediciones de la concentración ambiental,

aunque normalmente éstas no poseen representatividad estadística; se limita a la obtención de datos cuantitativos en la situación más desfavorable, mediciones dentro de la jornada sin que se asegure su representatividad, extrapolaciones en el tiempo a partir de mediciones anteriores y, especialmente, mediciones sobre los parámetros de funcionamiento de los sistemas de control de la exposición, etc.

3. Estudio detallado. Supone la evaluación cuantitativa de la exposición, con mediciones personales estadísticamente representativas.

Teniendo en cuenta la dificultad de realizar una evaluación cuantitativa de la exposición, que es un proceso técnicamente complejo, en los últimos años han adquirido cada vez un mayor interés los modelos cualitativos de control banding, que implican una estimación inicial de la exposición. Estos modelos agrupan las situaciones o escenarios de exposición en bandas homogéneas que requieren un mismo grado de control y después, según sea la operación a evaluar, proponen las medidas preventivas adecuadas.

Frente a la exposición a agentes químicos se puede destacar el COSHH Essentials, desarrollado por el Health and Safety Executive (2009), que permite determinar las medidas de control adecuadas a las operaciones que se están evaluando para reducir hasta un nivel aceptable el riesgo de exposición por inhalación de agentes químicos, aunque no para determinar propiamente el nivel de riesgo existente. Y es que la práctica de la higiene industrial demuestra que con un limitado número de soluciones técnicas similares (adaptadas a cada operación) se consigue mantener bajo control la mayor parte de las posibles situaciones; es decir, las situaciones de exposición son múltiples, pero las formas



de controlar el riesgo son pocas y específicas (Cavallé, N, 2010).

3. EVALUACIÓN DEL RIESGO DERIVADO DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

Para evaluar la exposición a agentes biológicos el primer paso es identificar el peligro, determinando su "presencia" o " posible presencia" en el lugar de trabajo. El grado inicial de conocimiento sobre esta "presencia" de agentes biológicos en el lugar de trabajo es distinto atendiendo a los dos escenarios de exposición posibles:

- La actividad implica la intención deliberada de manipular los agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo.
- La actividad no implica la intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo, pero puede provocar la exposición de los trabajadores a estos agentes.

Actividades con intención deliberada de manipular agentes biológicos

La presencia de los agentes biológicos en estas actividades es evidente, ya que forman parte esencial del proceso, conociendo por lo tanto el agente biológico manipulado, las cantidades empleadas y las operaciones realizadas.

Los agentes biológicos, en función del riesgo de infección, se clasifican en cuatro grupos (Real Decreto 664/1997, art. 3) atendiendo a su patogenicidad, el peligro para los trabajadores, el riesgo de propagación a la colectividad y la existencia de una profilaxis o tratamiento eficaz. Esta clasificación de los agentes biológicos en cuatro grupos persigue asociar a cada grupo un conjunto de medidas preventivas cuando se manipulan microorganismos infecciosos (es decir, de los grupos 2, 3 o 4) de forma deliberada y en condiciones controladas (procedimientos industriales, laboratorios (de



diagnóstico, de investigación, de desarrollo o de enseñanza) y locales destinados a animales de laboratorio, deliberadamente contaminados por agentes biológicos infecciosos). Por lo tanto, el propio Real Decreto 664/1997, de conformidad con sus anexos IV (Indicaciones relativas a las medidas de contención y a los niveles de contención) y V (Indicaciones relativas a las medidas de contención y a los niveles de contención para procesos industriales) propone una metodología de *control banding*, para este tipo de exposiciones. Estas medidas de contención posteriormente se complementan con unas correctas prácticas y procedimientos de trabajo y equipos de seguridad para establecer los "niveles de bioseguridad". El objetivo de este sistema preventivo es evitar la liberación de agentes infecciosos fuera de su confinamiento físico primario (el ambiente de trabajo) y secundario (a otras dependencias y al medio ambiente).

Aunque la aplicación de este modelo se basa en el grupo de riesgo de infección del agente biológico, que tiene asociado un nivel de contención determinado, la aplicación de las medidas de contención para cada nivel pueden ser más o menos estrictas atendiendo a los resultados de la evaluación de riesgos, que debe considerar, además del grupo de riesgo, la naturaleza de las actividades realizadas y las características del agente biológico; así por ejemplo, en el caso de microorganismos infecciosos que no se transmiten por vía aérea se pueden variar aquellas medidas de contención específicas para prevenir la transmisión aérea y por el contrario, aumentarse estas medidas para operaciones en las que puede generarse una elevada concentración de aerosoles.

Para realizar una correcta evaluación de riesgos es importante disponer de la mayor información posible sobre los agen-

tes biológicos manipulados: peligrosidad (efectos sobre la salud, propagación, viabilidad), medidas profilácticas, control de la exposición /protección individual, medidas en caso de vertido accidental, almacenamiento, transporte, consideraciones relativas a su eliminación y cualquier otra información relevante para la salud y seguridad de los trabajadores. Esta información se puede registrar en una "ficha de datos de seguridad" (Constans et al., 2003) similar a la que se elabora para los agentes químicos peligrosos.

Actividades sin intención deliberada de manipular agentes biológicos

En estas actividades en primer lugar es necesario identificar el factor de riesgo, es decir la presencia o posible presencia de agentes biológicos en el lugar de trabajo. Esto que en teoría puede parecer sencillo, no lo es tanto en la realidad, ya que en el medio ambiente ya se encuentra un cierto número y especies de microorganismos a los cuales estamos todos expuestos de forma general, y que para la mayoría de personas no provocan ningún efecto adverso sobre su salud.

Así, la mayor parte de bacterias presentes de forma habitual en nuestro entorno no tienen efectos adversos para la salud, incluso al contrario, son necesarias para los humanos y para el medio ambiente. El riesgo puede aparecer cuando la concentración de algunas especies concretas se convierte en anormalmente elevada.

De igual forma, para la mayoría de personas, la concentración de hongos que se pueden hallar en el medio ambiente no provoca efectos adversos. Sin embargo, cuando su concentración es anormalmente elevada, o en ciertos individuos que puedan padecer problemas

respiratorios o cuyo sistema inmunológico se encuentre deprimido, la exposición a hongos puede provocar reacciones de hipersensibilidad (alergias), infecciones e irritaciones. Estos efectos dependerán de las especies fúngicas, sus productos metabólicos, su concentración, la duración de la exposición y la susceptibilidad de los individuos expuestos.

En el caso de los virus, éstos requieren de un huésped para reproducirse y propagarse. Pueden formar parte de aerosoles por la proyección de gotitas a partir de individuos infectados, pero la mayoría, de forma libre en el medio ambiente, se inactiva rápidamente. Aunque se conocen como causa de infecciones y cáncer, sus efectos en exposiciones con manipulación no deliberada en entornos de trabajo distintos al sanitario y veterinario apenas se han estudiado.

Como criterio general, se debe entender que hay presencia o posible presencia de agentes biológicos cuando:

- La concentración ambiental de los agentes biológicos presentes en la actividad, aún y formando parte de la propia flora ambiental, es mucho mayor (amplificación).
- Aparecen microorganismos distintos a los que habitualmente se hallan en el medio ambiente, o que si se encuentran, su concentración habitualmente es muy baja.

El grado de conocimiento acerca de esta presencia o posible presencia de los agentes biológicos varía atendiendo a la actividad desarrollada, pudiéndose distinguir dos situaciones:

1. Pueden estar infectando personas o animales, o sus muestras biológicas. Es el caso de los establecimientos sanitarios y veterinarios. Estas activi-

dades tienen unos riesgos inherentes debido a la incertidumbre acerca de la presencia de agentes biológicos en el organismo de pacientes humanos, animales o de materiales o muestras procedentes de éstos. En estas actividades se da por supuesta la presencia de agentes biológicos.

2. Pueden llegar a través de materiales contaminados, o por las condiciones en que se desarrolla la actividad (temperatura, humedad, nutrientes) pueden proliferar y liberarse al ambiente. En esta situación, propia de actividades industriales (centros de producción de alimentos, trabajos agrarios, trabajos en unidades de eliminación de residuos, trabajos en instalaciones depuradoras de aguas residuales, etc.), se considera probable la presencia de agentes biológicos en el ambiente de trabajo.

En cualquier caso, y una vez identificado el factor de riesgo, la evaluación de riesgos debe permitir conocer la secuencia de pasos que son necesarios para que pueda producirse la exposición: proliferación, liberación al ambiente y contacto con el trabajador. Esta secuencia se conoce como "cadena de transmisión" y consta de las siguientes etapas o eslabones:

- a) Reservorio. Es el foco de contaminación, el lugar donde se acumulan y proliferan los agentes biológicos. El reservorio puede presentarse tanto en forma de un ser vivo (una parte o todo un ser humano o animal) o inanimado (suelo, agua u objetos contaminados).
- b) Posibilidad de salida del reservorio o de acceso del trabajador al mismo. Para que se produzca la exposición es necesario que los agentes biológicos puedan salir del reservorio y liberarse

al ambiente de trabajo, o que el trabajador pueda tener acceso al mismo.

- c) Vía de transmisión. Mecanismo por el cual el agente biológico se transmite y puede causar sus efectos sobre la salud. La transmisión puede ser:

- Por vía aérea, debido a la diseminación de los agentes biológicos en forma de aerosoles.
- Por contacto, tanto directo, que supone la transferencia directa e inmediata de los agentes biológicos, como indirecto, a través de objetos o materiales contaminados (utensilios, instrumentos cortantes y punzantes, agua, productos biológicos (sangre, tejidos y órganos), alimentos, etc.).
- Por gotas (aunque se trata también de una forma de contacto directo, se diferencia por sus particularidades), por la diseminación y contacto con piel y mucosas de secreciones respiratorias (gotas de un tamaño superior a 5 micras, que sedimentan rápidamente) generadas al hablar, toser o estornudar o durante determinadas técnicas médicas.
- Por vectores, organismos vivos que pueden transmitir enfermedades infecciosas entre personas o de animales a personas.

- d) Vía de exposición. Constituyen las distintas formas de contacto con los agentes biológicos: inhalatoria, dérmica y mucosas, parenteral y digestiva. La probabilidad de efecto será más elevada cuando coincidan la vía de transmisión con la vía de exposición.

- e) Trabajador, que se encuentra al final de la cadena de transmisión.

En este proceso no es imprescindible la identificación microbiológica (género y especie) de todos los microorganismos a los que los trabajadores pueden estar expuestos, algo que además es muy difícil frente a la exposición a bioaerosoles.

Así, en el caso de los establecimientos sanitarios y veterinarios se actúa directamente bajo el "principio de precaución", es decir, dando por supuesta la presencia de los agentes biológicos y la aplicación directa de un conjunto de medidas dirigidas a evitar su transmisión, que se conocen como "precauciones estándar". Además, y complementando a las precauciones estándar, en el cuidado de pacientes para los que se sabe, o se sospecha, que están colonizados por agentes infecciosos que requieren medidas adicionales de control para prevenir con eficacia la transmisión, se aplican las "precauciones basadas en el mecanismo de transmisión", que se dividen en tres categorías atendiendo a la vía de transmisión del agente biológico: "precauciones por contacto", "precauciones por gotas" y "precauciones por transmisión aérea".

De igual forma, esta identificación microbiológica tampoco es indispensable para la evaluación de la exposición en el caso de las actividades industriales; la información obtenida a partir de la cadena de transmisión debe permitir valorar la eficacia de las medidas preventivas ya existentes y determinar la necesidad de adoptar nuevas medidas preventivas.

Otra cuestión es la importancia de conocer los microorganismos mayoritarios presentes o probablemente presentes en la actividad a evaluar a fin de considerar los potenciales efectos para la salud de los trabajadores. Esta información se puede obtener a partir de deter-

minaciones ambientales realizadas en las instalaciones a evaluar o en instalaciones similares (en la Nota Técnica de Prevención (NTP) nº 802 (Hernandez A, 2008) se identifican los microorganismos mayoritarios hallados en forma de bioaerosol en distintas actividades industriales). Conocer estos efectos (consecuencias) permitirá determinar la gravedad del riesgo, y establecer la prioridad de las medidas preventivas a adoptar.

4. APlicación de Modelos Cualitativos

Se ha visto como para las actividades con intención deliberada de manipular agentes biológicos el propio Real Decreto 664/1997 propone una metodología de "control banding", atendiendo al grupo de riesgo de infección del agente biológico manipulado.

Asimismo, se han propuesto también modelos cualitativos para realizar la evaluación de riesgos en aquellas actividades sin intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo. Es necesario recordar que, de forma general, las metodologías cualitativas de control banding no están diseñadas para su aplicación en la evaluación de la exposición a agentes que no se manipulan o con los que no se trabaja de forma intencionada pero que pueden aparecer en alguna de las operaciones que se realizan en la actividad.

En los últimos años se han empleado dos metodologías cualitativas para la evaluación de la exposición a agentes biológicos para este escenario de manipulación no deliberada: método Biogaval (Llorca, JL et al., 2004), con una nueva edición elaborada el año 2013, y el método propuesto en la NTP nº 833 (Hernández, A, 2009).

Método Biogaval

Este método contempla distintas variables (microorganismos teóricos presentes y daño que provocan, vías de transmisión, tasa incidencia de la enfermedad, vacunación, frecuencia realización tareas de riesgo y medidas preventivas adoptadas) a las que asigna una puntuación, permitiendo, mediante una sencilla fórmula, alcanzar una conclusión "cuantitativa" acerca del riesgo derivado de la exposición a cada uno de los agentes biológicos contemplados.

Teniendo en cuenta que una de las variables utilizadas es "la tasa de incidencia de una enfermedad", que se puede relacionar con la mayor o menor probabilidad de "entrada" de estos agentes biológicos en el hospital a través de los pacientes, y que la relación de medidas preventivas parecen dirigidas a esta misma actividad, parece un método diseñado de forma exclusiva para su aplicación en establecimientos sanitarios...pero que se ha extendido al resto de actividades.

Aunque puede ser discutible su utilidad para la evaluación de riesgos en centros sanitarios, en ningún caso cumple este objetivo su aplicación en actividades industriales en las que la exposición se produce por una manipulación no deliberada:

- Parte de una identificación microbiológica (género y especie) teórica de "todos" los microorganismos que pueden aparecer en la actividad a evaluar y la evaluación de riesgos se realiza como si se tratara de una exposición deliberada a "todos" estos microorganismos, lo cual no es cierto.
- La tasa de incidencia de una enfermedad no es una variable de interés en este tipo de actividades.

- Clasifican los agentes biológicos atendiendo a su grupo de riesgo de infección según en el anexo II del Real Decreto 664/1997. Esto supone que la evaluación únicamente considera los agentes biológicos infecciosos, por lo que los efectos alérgico y tóxico, que son los más frecuentes en actividades industriales, por la exposición a bioaerosoles, no se contemplan.
- Agrupan en una misma evaluación la exposición por vía inhalatoria, dérmica y parenteral.
- Atendiendo al porcentaje de medidas preventivas adoptadas sobre el total de las propuestas en el método, es posible corregir la puntuación obtenida para las variables "clasificación del daño" y "vías de transmisión", disminuyendo su puntuación.

Respecto a este último punto es importante recordar que, si bien es evidente que las medidas preventivas adoptadas influyen en la exposición, y por lo tanto, en la probabilidad que se produzcan daños a la salud de los trabajadores, en ningún caso tienen influencia en los efectos para la salud (consecuencias) que causa un determinado agente biológico infeccioso. Las consecuencias (los efectos para la salud o daño) están asociadas a la peligrosidad intrínseca del agente biológico, en este caso definida por su grupo de riesgo de infección y no pueden "reducirse" atendiendo a las medidas preventivas adoptadas, de forma que, si un agente biológico puede provocar una "enfermedad con secuelas con una incapacidad temporal mayor de 30 días", este efecto sobre la salud no puede atenuarse atendiendo a las medidas preventivas ya adoptadas (o adoptando incluso nuevas medidas preventivas), ya que éstas no tienen ninguna

influencia sobre la peligrosidad intrínseca del agente biológico.

Método descrito en la NTP 833

Este modelo se divide en dos partes, atendiendo a si los agentes biológicos son o no infecciosos.

- Para la evaluación de riesgos por exposición a agentes infecciosos, considerando la probabilidad de que se produzca el daño, por las condiciones de exposición (generación bioaerosoles, frecuencia contacto, cantidad manipulada) junto con las consecuencias (grupo de riesgo de infección), propone un conjunto de medidas preventivas según el nivel de riesgo obtenido.
- Para la evaluación de riesgos por exposición a agentes no infecciosos, pero que pueden provocar efectos alérgicos y/o tóxicos, considerando la probabilidad del daño y las consecuencias (desde irritación hasta efectos cancerígenos) se agrupan en cuatro categorías, con un nivel de riesgo potencial.

Es una metodología que se aproxima más a la evaluación de riesgos cualitativa que se propone en este artículo donde, considerando la probabilidad de exposición (atendiendo a la generación de bioaerosoles y frecuencia de exposición) y las consecuencias o severidad del daño, se obtiene la gravedad del riesgo.

Sin embargo, en el caso de los agentes infecciosos, la consideración de los grupos de riesgo de infección para la evaluación de riesgos sólo tiene interés para las actividades con manipulación deliberada, y no debe ser aplicada para estas actividades con manipulación no deliberada.

Manipulación no deliberada y ¿exposición a agentes infecciosos de los grupos 3 y 4?

A fin de comprender la situación que se le plantea al técnico de prevención cuando utiliza el modelo propuesto en estas dos metodologías para evaluar la exposición a agentes infecciosos, se propone el siguiente caso:

- Actividad industrial sin intención deliberada de manipular o de utilizar agentes biológicos en el trabajo, pero que puede provocar la exposición de los trabajadores a estos agentes; es decir, actividades tales como las desarrolladas en centros de producción o procesado de alimentos, trabajos agrarios, actividades en las que existe contacto con animales, plantas para el tratamiento de residuos, depuradoras de aguas residuales, etc.
- Exposición de los trabajadores a agentes biológicos clasificados en los grupos 3 y 4 según su riesgo de infección. Es decir, a agentes que pueden causar o causan una enfermedad grave en el hombre y que además pueden propagarse a la colectividad.
- Formación de bioaerosoles, que provoca una exposición por vía inhalatoria.
- Suelen ser instalaciones "abiertas" al exterior, es decir, es posible el paso (salida) del aire del interior al exterior (medio ambiente), por lo que existe la posibilidad de diseminar los contaminantes al exterior de la instalación.

El resultado de esta evaluación de riesgos, atendiendo al tipo de exposición (por vía inhalatoria), el tipo de actividad y frecuencia de exposición (la mayor parte de la jornada), que determinan que una probabilidad que se produzca el daño media/alta, y lo que es más importante,



unas consecuencias en forma de "enfermedad infecciosa grave" sólo puede ser uno: que se trata de "un riesgo intolerable", que implicaría la inmediata interrupción de la actividad hasta que se consiga evitar (eliminar) la exposición a estos agentes.

Pero además del riesgo para los trabajadores, al tratarse de plantas abiertas (en las que es posible el intercambio de aire interior y exterior) esta situación provocaría la liberación al medio ambiente de un agente infeccioso con la capacidad de propagarse también a la comunidad, generándose un problema de... "salud pública".

En principio, en ninguna actividad industrial en la que la "exposición surge de

la actividad, pero dicha actividad no implica la intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo (manipulación no deliberada)" es previsible (y por lo tanto se debe evaluar el riesgo) una exposición a agentes biológicos de los grupos 3 o 4. A veces no se es consciente de la peligrosidad de los agentes biológicos clasificados como grupo 3 y 4 por su riesgo de infección, y de los graves efectos sobre la salud que pueden provocar, considerando "de forma ligera" la posibilidad de exposición a estos agentes en actividades con manipulación no deliberada.

Evidentemente, igual que frente a otros factores de riesgo, nunca puede eliminarse totalmente la posibilidad de que se produzca una situación de riesgo

por exposición a este tipo de agentes, derivada, por ejemplo, de la entrada en la instalación de "material" contaminado. Pero esta situación "anómala", si la evaluación de riesgos la considera como posible, no precisa de una evaluación de la exposición a estos agentes, sino que requiere: el establecimiento de unos procedimientos de control sobre el material que se recibe, la actuación en caso de su detección y la formación de los trabajadores. Por lo tanto, son situaciones que requieren una actuación inmediata dirigida a prevenir o a eliminar este factor de riesgo y evitar la exposición.

Únicamente en el ámbito sanitario o veterinario, por las particularidades de atención a pacientes o animales infectados, y en laboratorios donde se manipulan muestras o tejidos procedentes de éstos, es posible la exposición a agentes biológicos del grupo 3 o 4; pero esta posibilidad ya está contemplada en los artículos 14 y 15 del Real Decreto 664/1997, con la obligación de adoptar niveles de contención para estas actividades.

5. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN POR VÍA INHALATORIA. MEDICIÓN AMBIENTAL

Es muy discutida la necesidad de tomar muestras ambientales a fin de determinar la concentración de agentes biológicos para realizar la evaluación de la exposición por vía inhalatoria.

A diferencia de lo que indica el Real Decreto 374/2001 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, que en su artículo 3.5 señala que para la evaluación de la exposición por inhalación de un agente químico peligroso, se deberá incluir la medición de las concentraciones

del agente en el aire, para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes biológicos el Real Decreto 664/1997 no menciona esta cuestión.

Entre las dificultades que presenta la realización de una evaluación ambiental cuantitativa de agentes biológicos destacan dos:

- No se dispone de una metodología normalizada o estandarizada de toma de muestras y análisis.
- No se dispone de valores límites de exposición profesional.

Los motivos de esta ausencia de valores límite de exposición a bioaerosoles son, entre otros, los siguientes (American Conference of Governmental Industrial Hygienists -ACGIH-):

1. Los microorganismos cultivables y partículas biológicas contables no constituyen una sola entidad, es decir, los bioaerosoles en los lugares de trabajo son generalmente mezclas complejas de muy distintas partículas microbianas.
2. La respuesta de los seres humanos a los bioaerosoles puede variar desde efectos inocuos a enfermedades graves, incluso mortales, dependiendo del constituyente de que se trate y de la susceptibilidad de los trabajadores hacia él. Por lo tanto, un límite de exposición adecuado para un aerosol determinado puede ser completamente inadecuado para otro.
3. No es posible obtener y evaluar todos los componentes de un bioaerosol utilizando un único método de muestreo. Hay muchos métodos fiables para obtener y analizar los constituyentes de los bioaerosoles; sin embargo, métodos diferentes de toma de

muestras y análisis pueden dar lugar a estimaciones diferentes en la concentración de bioaerosoles cultivables o contables.

4. En la actualidad, la información para asociar la concentración de bioaerosoles cultivables y contables con los efectos para la salud es, en general, insuficiente para describir las relaciones exposición-respuesta.

En cualquier caso, se debe diferenciar de nuevo entre actividades con intención deliberada de manipular agentes biológicos y actividades sin intención deliberada de manipularlos pero en las que se puede producir la exposición de los trabajadores a estos agentes.

Actividades con intención deliberada de manipular agentes biológicos

Frente a este escenario de exposición, ya se ha comentado que el Real Decreto 664/1997 propone la realización de una evaluación cualitativa para la que la medición ambiental de agentes biológicos no es necesaria. La adopción de las medidas de contención requeridas tras haber fijado el nivel de contención física en función del grupo de riesgo de infección, así como disponer de procedimientos de trabajo y medidas de prevención y protección apropiadas permiten minimizar el riesgo de que los microorganismos manipulados pasen al ambiente de trabajo y permiten asegurar un control de la exposición.

Por lo tanto, no es necesario realizar mediciones ambientales a fin de evaluar la exposición. Sin embargo, y una vez implantadas las medidas de contención, si se pueden realizar estas mediciones con el objetivo de verificar su correcto funcio-

namiento (Real Decreto 664/1997, artículo 6.1.i).

Actividades sin intención deliberada de manipular agentes biológicos

A fin de valorar la necesidad de tomar muestras ambientales para evaluar la exposición, es necesario retomar las dos situaciones planteadas para definir la "presencia" o " posible presencia" de agentes biológicos en el lugar de trabajo, según la actividad desarrollada:

1. Los agentes biológicos pueden estar infectando personas o animales (trabajos en establecimientos sanitarios, veterinarios y actividades en las que existe contacto con animales o productos de origen animal). Frente a esta exposición, derivada del contacto con personas y animales, o con sus muestras biológicas o productos, no tiene sentido tomar muestras ambientales para evaluar la exposición.
2. Los microorganismos pueden llegar contaminando materiales, o por las condiciones en que se desarrolla la actividad, proliferar y liberarse al ambiente (actividades industriales). Es la situación más habitual de exposición a bioaerosoles. Para la realización de la evaluación de la exposición por inhalación se pueden adoptar dos criterios:
 - a) Si se desea verificar o confirmar ya sea la "presencia" o la "no presencia" de agentes biológicos, se deben obtener muestras ambientales.
 - b) Si inicialmente se da por cierta la "presencia" o la " posible presencia" de agentes biológicos en la actividad a evaluar, se puede obviar la realización de mediciones



ambientales y asumir que en las operaciones que se realizan se pueden generar y liberar agentes biológicos en forma de aerosol al ambiente de trabajo. Los resultados de esta evaluación deben permitir adoptar las medidas preventivas adecuadas para minimizar y controlar esta exposición.

Sin embargo, una vez adoptadas estas medidas preventivas, de igual forma que sucede frente a la exposición a agentes químicos, sería recomendable realizar una estimación de la exposición ambiental mediante la toma de muestras y análisis de agentes biológicos.

Este valor de la concentración ambiental, aunque no permita clasificar una situación como "segura", constituye una valiosa información dentro de la empresa para la mejora continua de las condicio-

nes de trabajo, y fuera de ella para otros objetivos, como el establecimiento de relaciones causa-efecto y dosis-efectos en los estudios para determinar la etiología de las enfermedades profesionales o asociar unos posibles efectos sobre la salud de los trabajadores con la exposición a unas determinadas concentraciones ambientales.

En cualquier caso, el objetivo de la toma de muestras ambiental y su análisis siempre debe estar perfectamente definido. No tiene sentido el hecho de tomar muestras "para ver qué se encuentra", ya que la presencia de microorganismos en el aire es completamente normal, y sin un objetivo claro será muy difícil interpretar los resultados obtenidos. Este objetivo del muestreo puede ser:

- Comprobar la presencia de los agentes biológicos.

- Identificar focos de contaminación.
- Conocer la intensidad de la exposición y el riesgo derivado de la exposición por inhalación.
- Verificar la eficacia de las medidas preventivas adoptadas.

Actividades no industriales: calidad de aire interior

Por último, y de forma diferenciada a los dos tipos de actividades comentadas, también se deben tener en cuenta aquellas actividades no industriales, tales como las desarrolladas en edificios de oficinas, edificios públicos (escuelas, hospitales), etc. en las que los agentes biológicos pueden penetrar desde el exterior, proliferar y liberarse al ambiente de trabajo.

Aunque podrían considerarse como "actividades sin intención deliberada de manipular o de trabajar con agentes biológicos", la exposición a agentes biológicos en ambientes interiores no industriales es una situación particular, ya que en este caso las condiciones en las que se desarrolla la actividad no son las responsables de esta proliferación de agentes biológicos, sino que esta exposición se debe generalmente a deficiencias en los sistemas de climatización (por ejemplo, conductos con suciedad y humedad) o problemas en los locales de trabajo (por ejemplo, fugas de agua y aparición de humedades en paredes).

En este caso, a fin de identificar la "presencia" de agentes biológicos en ambientes interiores sí es necesario realizar una determinación ambiental mediante la toma de muestras y análisis. Teniendo en cuenta las particularidades de esta situación, para evaluar esta exposición se disponen de criterios que fa-

cilitan la interpretación de los resultados obtenidos en las mediciones ambientales, a fin de concluir si hay "presencia" o no de agentes biológicos en el lugar de trabajo. Algunos de estos criterios se recogen en el libro Calidad de aire interior (Berenguer, Mª J et al., 2008), editado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

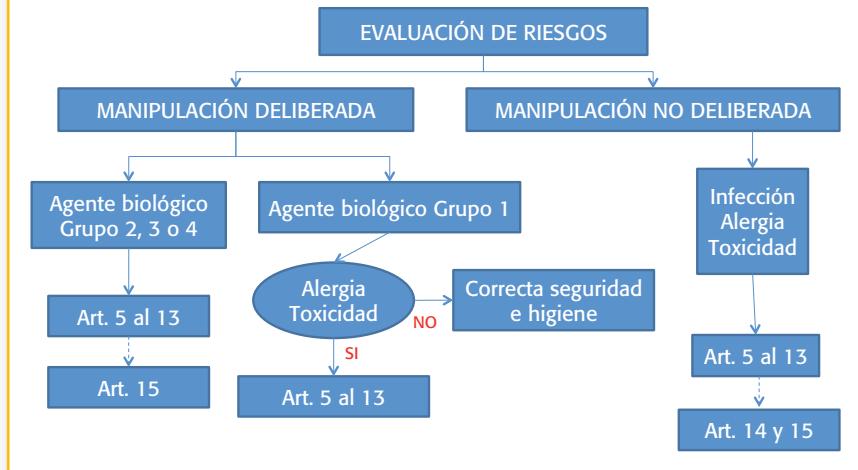
Además, la norma UNE 171330-2 (Calidad ambiental en interiores. Parte 2: Procedimientos de inspección de calidad ambiental interior) indica la relación entre la concentración ambiental de bacterias y hongos hallados en el ambiente interior y en el aire exterior, mientras que la norma UNE 100012 (Higienización de sistemas de climatización) señala los elementos del sistema a analizar y unos valores recomendados tras su higienización.

Sin embargo, y a diferencia de lo expuesto para las actividades industriales, si los resultados obtenidos de la determinación ambiental concluyen la "presencia" de agentes biológicos, no es necesario realizar una evaluación de los riesgos, sino que la actuación inmediata es eliminar el riesgo, actuando sobre el foco de contaminación.

6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS. APPLICACIÓN DEL REAL DECRETO 664/1997

La evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos se debe iniciar diferenciando los dos escenarios de exposición posibles: "manipulación deliberada" y "manipulación no deliberada". Este es un aspecto muy importante en el que la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos elaborada por

Figura 1 ■ Aplicación del articulado del RD 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo a partir de los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos.



el INSHT, en su primera edición (2001), generó cierta confusión (Solans, X, 2009).

Los resultados obtenidos en el proceso de evaluación de riesgos determinan la aplicación de las disposiciones del articulado del Real Decreto 664/1997 (véase figura 1):

1. Actividades con intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo. Conociendo los microorganismos a los que los trabajadores pueden estar expuestos:

- Cuando la exposición o posible exposición se refiere a un agente biológico de los grupos 2, 3 o 4, se deben aplicar los artículos 5 a 13 del Real Decreto, así como las medidas especiales del artículo 15 para las actividades en él indicadas.
- Cuando la exposición o posible exposición se refiere a un agente biológico del grupo 1, pero que pueda producir efectos alérgicos y/o tóxicos, se deberán aplicar

también los artículos 5 al 13 del Real Decreto.

- Cuando la exposición o posible exposición se refiere a un agente biológico del grupo 1 que no presente un riesgo conocido para la salud de los trabajadores, no resultarán de aplicación los artículos 5 al 15 del Real Decreto; no obstante, se tendrán en cuenta los principios de correcta seguridad e higiene profesional.

2. Actividades sin intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo.

En esta situación, en muchas ocasiones se desconoce (identificación microbiológica) con exactitud los agentes biológicos a los que pueden estar expuestos los trabajadores. Sin embargo, no es necesario esta identificación de los agentes biológicos que pueden provocar esta exposición para realizar una correcta evaluación de riesgos:

- Cuando la actividad puede provocar la exposición de los trabajadores a agentes biológicos, y esta

exposición puede producir efectos sobre la salud (en forma de infección, alergia o toxicidad), se deben aplicar las disposiciones de los artículos 5 al 13 del Real Decreto, y de los artículos 14 y/o 15 para las actividades en ellos indicadas.

- No se aplicarán estas disposiciones si los resultados de la evaluación lo hiciesen innecesario.

Este esquema de aplicación el articulado del Real Decreto 664/1997 ya se incluye en la segunda edición de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos (INSHT, 2014). De este modo, se consigue garantizar la aplicabilidad de las medidas preventivas contenidas en los artículos 5 al 13 para las actividades sin intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo, pero en las que se ha identificado el peligro (presencia o posible presencia de agentes biológicos), aún sin conocer con exactitud los microorganismos a los cuales están expuestos los trabajadores, pero sí los efectos que pueden producir en la salud de los trabajadores.

Servicios de aislamiento...una situación especial

Es necesario llamar la atención sobre "los trabajos de asistencia sanitaria desarrollados en servicios de aislamiento en que se encuentren pacientes o animales que estén, o se sospeche que estén, contaminados por agentes biológicos de los grupos 3 o 4". A pesar de tratarse de una actividad que no implica la intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo (se halla incluida en la lista indicativa de actividades en las que puede producirse esta situación, según el anexo I del Real

Decreto 664/1997), la certeza de la presencia o posible presencia de agentes biológicos de los grupos 3 o 4 hace que el propio Real Decreto 664/1997 proponga la adopción de medidas de contención asociadas a los niveles de contención 3 o 4, para evitar o minimizar el riesgo de infección (Real Decreto 664/1997, art. 14.3).

Esta consideración como actividad en la cual la exposición o posible exposición se refiere a un agente clasificado en el grupo 3 o 4 tiene dos implicaciones muy importantes:

1. Quedaría incluida entre las actividades que se indican en el anexo I del Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, con sus implicaciones en cuanto a la organización de los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad preventiva.
2. Se debería considerar como "actividad de especial peligrosidad para la seguridad y la salud en el trabajo" (Real Decreto 216/1999, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal), y de conformidad con lo dispuesto en el artículos 8.b de la Ley 14/1994, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal, no se podrían celebrar contratos de puesta a disposición para la realización de trabajos en esta actividad.

7. CONCLUSIONES

La diferenciación entre actividades en las que existe "intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo" y actividades "sin intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el

trabajo" implica un proceso de evaluación de riesgos específico:

- Para aquellas actividades con intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo, la clasificación de los agentes biológicos en un grupo de riesgo de infección lleva asociada unos niveles de contención y la adopción de unas medidas de contención, a fin de evitar la liberación de los agentes al ambiente de trabajo y al medio ambiente. El Real Decreto 664/1997 propone, por lo tanto, una metodología de evaluación cualitativa mediante la aplicación de un modelo de control banding.
- Para las actividades sin intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo, en primer lugar debe determinarse la presencia o posible presencia de los agentes biológicos en el lugar de trabajo y, en caso afirmativo, realizar la evaluación de riesgos. Esta evaluación no requiere la identificación microbiológica (género y especie) de los microorganismos responsables de la exposición ni su clasificación en un grupo de riesgo de infección; en cambio, debe permitir conocer la "cadena de transmisión" de los agentes, que describe la secuencia: proliferación de los agentes biológicos, liberación al ambiente y contacto con el trabajador.

En los trabajos de asistencia sanitaria desarrollados en servicios de aislamiento en que se encuentren pacientes o animales que estén o se sospeche que estén contaminados por agentes biológicos de los grupos 3 o 4, se conoce

la presencia o posible presencia de agentes biológicos de los grupos 3 o 4, debiendo adoptar medidas de contención. La consideración como actividad en la cual la exposición o posible exposición se refiere a un agente clasificado en el grupo 3 o 4 implicaría que:

- a) Esta actividad se hallaría incluida en el anexo I de Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- b) Se debería considerar como "actividad de especial peligrosidad para la seguridad y la salud en el trabajo" (Real Decreto 216/1999, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito

de las empresas de trabajo temporal), y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.b de la Ley 14/1994, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal, no se podrían celebrar contratos de puesta a disposición para la realización de trabajos en esta actividad.

La medición ambiental de la concentración de agentes biológicos en el lugar de trabajo para la evaluación de la exposición por vía inhalatoria no es necesaria en el caso de actividades con "manipulación deliberada". En las actividades "sin intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo", inicialmente esta medición no es imprescindible para realizar una correcta evaluación de

la exposición, y siempre que se realice debe ir asociada a un objetivo concreto. Únicamente en el caso de actividades no industriales (calidad de aire interior) es necesario recurrir a la medición ambiental a fin de identificar la "presencia" de agentes biológicos.

Aunque es evidente que los niveles de riesgo calculados en la evaluación de riesgos por exposición a agentes biológicos no son un fiel reflejo de la exposición real de los trabajadores, la aproximación este nivel de riesgo debe proporcionar la información necesaria para alcanzar los objetivos de la evaluación de riesgos: establecer la necesidad de adoptar un conjunto de medidas preventivas, la índole de éstas y su prioridad en la planificación preventiva de la empresa. ●

Bibliografía

- ACGIH (1999) Bioaerosols: Assessment and control. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati, OH.
- Berenguer, Mª J. Calidad de aire interior. 2^a Ed. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración. 2008.
- Cavallé, N (2010) Control banding, una herramienta complementaria a la evaluación cuantitativa en higiene industrial. Arch Prev Riesgos Laborales, 13 (4): 177-179.
- Constans, A, Alonso, RM y Solans X (2003) Ficha de datos de seguridad para agentes biológicos. Notas Técnicas de Prevención nº 636. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Douwes, J, Thorne, P, Pearce N and Heederik D (2003) Bioaerosol health effects and exposure assessment: progress and prospects. Ann Occup Hyg, 47 (3): 187-200.
- Dutkiewicz, J (1997) Bacteria and fungi in organic dust as potential health hazard. Ann Agric Environ Med, 4: 11-16.
- European Agency for Safety and Health at Work (2007) Expert forecast on emerging biological risks related to occupational safety and health. European risk observatory report. Luxembourg.
- Hernández, A (2008) Agentes biológicos no infecciosos: enfermedades respiratorias. Nota Técnica de Prevención Nº 802. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Hernández, A (2009) Agentes biológicos. Evaluación simplificada. Nota Técnica de Prevención Nº 833. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- HSE (2009) The technical basis for COSHH Essentials: easy steps to control chemicals. Health and Safety Executive.
- INSHT (2014) Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Llorca, JL, Soto, P, Laborda, R y Benavent S. (2013) Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas. Biogaval 2013. Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball (INVASSAT).
- NIOSH (1994). Request for Assistance in Preventing Organic Dust Toxic Syndrome. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, 1994; DHHS publication.
- Rosenberg, N (2008) Affections respiratoires allergiques professionnelles. Documents pour le Médecin du Travail Nº 42. INRS.
- Sigsgaard, T and Schlütsen, V (2004) Occupational asthma diagnosis in workers exposed to organic dust. Ann Agric Environ Med, 11: 1-7.
- Solans, X (2009) Evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Seguridad y Salud en el Trabajo, 55: 18-25.

Prevención de riesgos en las instalaciones de una sala de disección moderna

“Control de la exposición a formaldehído y otros agentes químicos”

Manuel Bernaola Alonso

Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. INSHT

Francisco J. Valderrama Canales

Departamento de Anatomía y Embriología Humanas. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid

Se puede entender por disección a la división en partes (no natural) de un animal o un ser humano muertos para examinarlos y estudiar sus órganos. Disecar, en el sentido práctico y, por lo tanto, docente e investigador, es buscar y mostrar los elementos nobles del cuerpo (vasos sanguíneos, nervios, tendones, músculos, vísceras...) mediante técnicas manuales que los liberan y limpian de los tejidos que los rodean, principalmente grasa y otros tejidos de envoltura y relleno.

1. INTRODUCCIÓN

Etimológicamente “disección” significa básicamente lo mismo que “anatomía” y ambos términos se podrían emplear como equivalentes. Hoy, sin embargo, tiende a diferenciarse el nombre de Anatomía (ciencia, estructura orgánica) del de disección (acción de disecar).

Una Sala de Disección es la instalación donde se realizan las prácticas de disección con cadáveres dispuestos para la docencia, la investigación de la Anatomía

Humana y los estudios de simulación quirúrgica. Por lo tanto, esta instalación permite el estudio de la Anatomía Humana, a través de la disección e identificación de los detalles anatómicos del cuerpo humano.

Las actividades que se llevan a cabo en este tipo de salas consisten en:

- Las prácticas de Anatomía Humana para los estudiantes de las asignaturas que se imparten en la Facultad de Medicina y otras de ciencias de la salud

(Fisioterapia, Podología, Enfermería, Odontología...).

- Las disecciones por parte de los estudiantes de medicina y los médicos e investigadores en general que quieran profundizar en el conocimiento de alguna región anatómica concreta o de alguna técnica quirúrgica específica, siempre supervisados por profesores formados en esta disciplina.
- La organización de cursos de posgrado y de formación continuada

dirigidos al estudio de la Anatomía Quirúrgica.

Para llevar a cabo esta actividad, se deberán reunir unas características suficientes y necesarias para la preservación de la dignidad y el decoro de los cadáveres que se utilizan y, al tiempo, para la salubridad, tanto de sus usuarios como del medio ambiente.

Los cadáveres, con el tiempo, sufren una desintegración tisular, es decir: por un lado, la putrefacción, por la destrucción bacteriana, y, por otro, la autolisis que ocasiona la acción de elementos que el propio cuerpo genera, como son las enzimas. Por lo tanto, para conservarlos un tiempo prolongado interesa detener este proceso y a la vez fijar los tejidos. En este caso, se logrará con un preparado químico que penetre fácil y rápidamente en los tejidos, aunque fije despacio, y sin que provoque un endurecimiento excesivo ni contraiga la estructura fijada (como ocurre con el etanol). El ácido acético provoca la hinchañón de los tejidos mientras que el formaldehído consigue que no se deshidraten demasiado.

Así, una de las soluciones típicamente utilizadas para la perfusión estaba compuesta básicamente por formaldehído al 10%, timol, glicerina y agua, permitiendo la conservación del cuerpo por un periodo largo de tiempo y sin deterioro significativo, teniendo en cuenta que la temperatura y la sequedad ennegrecen y endurecen los cadáveres. Para fijar piezas por inmersión, la concentración de formaldehído (HCHO) variaba entre el 4%-10%. Como se verá más adelante, estas mezclas están superadas por otras con una concentración mucho menor de formaldehído.

Durante mucho tiempo USA y UK han sido la referencia en cuanto a las



características que debería reunir una sala moderna de disección y a las condiciones de este tipo de instalaciones. En primer lugar, deben estar limpias y provistas de luz suficiente, siendo necesario un buen mantenimiento para un perfecto estado de conservación y optimización de los recursos. Los suelos deberían ser antideslizantes y fáciles de limpiar (buen drenaje y desagües) para que no se formen charcos. Además, se dispondrá de los productos de limpieza pertinentes (detergente, lejía, agua oxigenada, desengrasante, etc.). Finalmente, habría que dotar a la sala de equipos de renovación de aire y de sistemas de climatización.

El I Simposio sobre Instalaciones y Entorno de una Sala de Disección Moderna, organizado por la Sociedad Anatómica Española (SAE), en Barcelona, el 22 de junio de 1996, trató, entre otros, estos temas.

En esa ocasión, y por vez primera, se pusieron de manifiesto, de forma organizada, los problemas que existían en las salas de disección de cadáveres para gestionar los riesgos laborales, al considerar aspectos tales como:

- a) La dificultad para disponer de un número suficiente de cadáveres para realizar su docencia e investigación, lo que obligaba a conservarlos, en muchos casos, durante un periodo de tiempo prolongado;
- b) el uso de sustancias tóxicas para la conservación y almacenamiento de los cuerpos;
- c) la falta de modernización de su infraestructura y equipamientos;
- d) la aplicación parcial de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Las facultades se surten de la donación de cuerpos para la enseñanza de Medicina; sin embargo, el aumento de esta práctica en los últimos años ha causado que algunos departamentos, otros presentan una carencia manifiesta, estén al cien por cien de capacidad, y el mantenimiento sea cada vez más difícil. "El aprendizaje con cadáveres debe estar sujetado a unas condiciones adecuadas tanto higiénicas como humanas, respetando la dignidad del cuerpo".

Ante esta dificultad de garantizar el buen mantenimiento de los departamentos de Anatomía, se abre la pregunta de si en la época de los avances tecnológicos no existen alternativas al aprendizaje de la anatomía con cadáveres. En este sentido, parece que sí existen maquetas y laboratorios de simulación, pero serían "complementarios y nunca sustitutivos de las disecciones directas". Los alumnos parecen apostar por los dos métodos, tanto a través de cuerpos donados como a través de maniquís, aunque el consenso amplio hace que se vuelva a poner en evidencia lo insustituible del cadáver.

A continuación se enumeran, de forma sucinta, las recomendaciones que se dieron en el citado I Simposio, al objeto de eliminar o reducir los riesgos identificados en las tareas y puestos de trabajo de la actividad de disección y, en concreto, para controlar la exposición a vapores de formaldehído:

1. Eliminar la fuente de riesgo mediante la sustitución del proceso o del HCHO por otro proceso o producto alternativo de menor nocividad para la salud.

- Empleo de formulaciones con menor contenido en HCHO.
- Sustitución del sistema de "piscinas" para almacenamiento de cadáveres por el de estanterías con

los cuerpos en bolsas de polietileno (PE), desapareciendo así el producto como líquido conservador. En el caso de piezas pequeñas, utilizar envases herméticos, que no sufran deterioro durante el tiempo de uso y con la mínima cantidad de líquido conservante posible.

- Mantenimiento del local de almacenamiento por debajo de los 10º C y reducir así la evaporación.

2. Aislar el contaminante en el origen:

- Ventilación general mecánica que garantice en las salas al menos 20-30 renovaciones por hora e incluso más.
- Sistemas de ventilación por extracción localizada (VEL) en salas de perfusión, almacenamiento, docencia e investigación para un control eficaz y suficiente de los vapores de HCHO.
- Limitación del acceso y del tiempo de exposición.
- Utilización de equipos de trabajo y de protección individual (EPI) tales como: delantal, gorro, botas, gafas, guantes y mascarillas con filtro para vapores orgánicos y específico para los de HCHO.

3. Se reconoce que el sistema de las piscinas tradicionales para conservación presenta graves problemas:

- Difícil identificación, y deterioro de las piezas.
- Sobreesfuerzos físicos y riesgos en la manipulación.

Por estos motivos se recomendaba:

- Usar bandejas para depositar los cadáveres con ayuda de grúa hidráulica.

- Almacenar las piezas pequeñas en cajas, tanques y armarios con estantes, herméticamente cerrados y con una mínima cantidad de conservante.

- Emplear camillas con ruedas y sistemas de evacuación y desagüe de líquidos, cuando y donde se requieran. Diseño de instalaciones de fácil limpieza.

- Disponer de estanterías y bandejas que faciliten la identificación y manipulación del material almacenado y, a su vez, evitar su deterioro.

Todas las recomendaciones del Acta de Barcelona han sido revisadas y actualizadas en el año 2015 en el "II Simposio sobre Instalaciones y Entorno de una Sala de Disección Moderna", también organizado por la SAE y auspiciado y acogido en la Universidad Complutense Madrid (UCM), generándose el Acta de Madrid 2015, ya publicada y disponible on-line.

2. EL FORMALDEHÍDO

El formaldehído es un compuesto químico orgánico perteneciente a los aldehídos, inflamable y muy volátil, con un índice olfativo menor de 1 ppm. En condiciones normales de temperatura y presión se presenta como un gas, con un fuerte y penetrante olor, es muy soluble en agua, donde polimeriza rápidamente. Las disoluciones acuosas, al 40%, conocidas como formol o formalina, son incoloras de olor penetrante y sofocante; estas disoluciones pueden contener alcohol metílico como estabilizante.

Es una sustancia natural orgánica que está presente en todas partes. La mayo-



ría de los organismos vivos lo producen en pequeñas cantidades como parte de los procesos metabólicos normales. El formaldehído es producido por el cuerpo humano y se encuentra de forma natural en el aire que respiramos. El formaldehído metaboliza rápidamente por lo que no se acumula en el cuerpo.

Se emplea de forma generalizada en grandes cantidades, entre otras causas por su variedad de aplicaciones industriales y su bajo coste, si se consideran otras preparaciones alternativas. No obstante, desde hace años y debido a su alta toxicidad, existe una tendencia a ser sustituido por otros menos nocivos, aunque no sea evidente esta posibilidad en todos sus campos de aplicación.

En el medio sanitario, en concreto, se sigue utilizando de una forma generalizada en la mayoría de las facultades de Medicina de las universidades españolas para embalsamar y conservar cadáveres y en las salas de disección. Por sus buenas propiedades de conservante, bactericida

y fijador de tejidos celulares aún no se ha encontrado un sustituto claro, si se conjugan a la vez sus características y su bajo precio.

El *Imperial College* de Londres suele utilizar una mezcla para embalsamar (sin formaldehído), para cursos de cirujanos, logrando que no se endurezcan los cadáveres, si bien este tipo de muestras requieren mucha atención para que no se resequen o contaminen.

No obstante, para los estudiantes, la mezcla usada para los cadáveres preparados y conservados hasta tres años tiene esta composición: 2 litros de formaldehído, 1 litro de fenol, 2 kg de polietilen-glicol y 16 litros de etanol industrial -desnaturalizado con metanol-. A partir de ahí ya no se vuelve a emplear HCHO. Una vez seco el cadáver, se rocia con una solución médica denominada "Distel" y para conservarlo en tanques se emplea etanol al 70% industrial -desnaturalizado con metanol- y fenol al 0,5%. En estas condiciones, los niveles en aire de HCHO que

se comprueban regularmente no suelen superar las 2 ppm y con frecuencia no alcanzan las 0,5 ppm.

El HCHO (CAS 50-00-0) se comercializa en soluciones acuosas (30%-55% en peso) y en metanol (hasta el 15%) para inhibir su polimerización espontánea. En forma líquida, tiene un pH de 3-4 y volatilidad baja. Aunque lo normal es la disolución acuosa, al 37% en peso, se puede comercializar como polímero hidratado para-formaldehído (CAS 30525-89-4) o el trímero trioxano (CAS 123-63-7), ambos sólidos.

Sus características físico-químicas más relevantes son:

- Reactivo, inflamable y que puede formar mezclas explosivas en aire.
- Reacciona de forma violenta (incendio, explosión) con oxidantes fuertes.
- Incompatible con ácidos, álcalis y anhídridos.

■ Cuadro 1 ■ Clasificación de peligrosidad para las disoluciones de formaldehído en agua

Concentración (C)	Pictograma	Palabra de advertencia	Indicaciones de peligro
C ≥ 25%		PELIGRO	Puede provocar cáncer Tóxico en caso de inhalación Tóxico en caso de contacto con la piel Tóxico en caso de ingestión Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves Puede irritar las vías respiratorias Se sospecha que provoca defectos genéticos Puede provocar una reacción alérgica en la piel
5 ≤ C < 25%		ATENCIÓN	Puede provocar cáncer Nocivo en caso de inhalación Nocivo en caso de contacto con la piel Nocivo en caso de ingestión Provoca irritación cutánea Provoca irritación ocular grave Puede irritar las vías respiratorias Se sospecha que provoca defectos genéticos Puede provocar una reacción alérgica en la piel
C ≥ 1%		ATENCIÓN	Puede provocar cáncer Se sospecha que provoca defectos genéticos Puede provocar una reacción alérgica en la piel
C ≥ 0,2%		ATENCIÓN	Puede provocar una reacción alérgica en la piel

- Sus disoluciones de formaldehído atan el acero y reaccionan con el ácido clorhídrico generando bis-clorometiléter.

- El etiquetado como producto peligroso antes era:

Frases de peligro R para su comercialización: 23/24/25-34-40-43; S: (1/2) 26-36/37-45-51 con límites de concentración de:

T; R23/24/25: C ≥ 25 %; Xn;
R20/21/22: 5 % ≤ C < 25 %

C; R34: C ≥ 25 %; Xi; R36/37/38: 5 % ≤ C < 25 %

R43: C ≥ 0,2 %; R40: C ≥ 1 %

En la Unión Europea, ha sido clasificado como cancerígeno (categoría 1B) tras la aprobación en diciembre 2013 de la Sexta adaptación al progreso técnico

(ATP) del Reglamento CE nº 1272/2008 (Reglamento CLP). La nueva clasificación entró en vigor el 1 de enero de 2016.

De acuerdo con esta reglamentación al HCHO y sus mezclas les correspondería, según su concentración, el etiquetado contenido los pictogramas, advertencias y frases de peligro que se presentan en el cuadro 1.

Además, hay que tener en cuenta las notas siguientes:

Nota B: *Ciertas sustancias (ácidos, bases, etc.) se comercializan en forma de disoluciones acuosas en distintas concentraciones y, por ello, necesitan una clasificación y un etiquetado diferentes, pues los peligros que presentan varían en función de las distintas concentraciones.*

Nota D: *Ciertas sustancias que pueden experimentar una polimerización o*

descomposición espontáneas, se comercializan en una forma estabilizada, y así figuran en la parte 3. No obstante, en algunas ocasiones, dichas sustancias se comercializan en una forma no estabilizada. En este caso, el proveedor deberá especificar en la etiqueta el nombre de la sustancia seguido de la palabra "no estabilizada".

Riesgos para la salud

La exposición a formaldehído provoca irritación ocular, irritación de las vías respiratorias, cefaleas e irritación de la piel. La exposición a largo plazo a niveles bajos en el aire puede causar problemas respiratorios similares al asma y la exposición a través de la piel, por el uso continuado de cremas, puede causar irritaciones de la piel como dermatitis y picores. Esta exposición prolongada es la causa del cáncer nasofaríngeo y existen evidencias limitadas de su implicación en otros tipos de cáncer como el nasal o la leucemia.

Cuadro 2

Sustancia	CAS	Fórmula	ppm	mg/m ³	picos	Sens.	Carc.	Emb.	Mutag.
Formaldehído	[50-00-0]	HCHO	0,3	0,37 ⁶¹⁾	I(2) ⁶²⁾	Sh	4	C	5

61) En caso de exposiciones mixtas, asegurar la ausencia de efectos irritantes

62) El valor momentáneo de 1ppm (equivalente a 1.2 mg/m³) no debe ser superado <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9783527675135> (MAK-und BAT-Werte-Liste)

Carc. 4: Sustancias con efectos cancerígenos, cuyos efectos críticos son no genotóxicos y con posibles efectos genotóxicos sin importancia a concentraciones que respeten el MAK

Emb. C: No se esperan efectos teratógenos a concentraciones que respeten el MAK y BAT

Mutág. 5: Mutágeno de células germinales o sospechoso de serlo de potencia tan baja, que no se espera aporten riesgo genético adicional, respetando MAK y BAT

Modificación de la clasificación del Formaldehído (CAS: 50-00-0)

La 6^a ATP (Adaptación al Progreso Técnico), Reglamento (UE) 605/2014 del Reglamento CLP, (<http://www.boe.es/DOUE/2014/167/L00036-00049.pdf>), ha modificado la clasificación del formaldehído pasando de cancerígeno de categoría 2 con la indicación de peligro H351 (Se sospecha que provoca cáncer), a cancerígeno de categoría 1B con la H350 (Puede provocar cáncer). También ha sido clasificado como mutágeno de categoría 2 con la H341 (Se sospecha que provoca defectos genéticos).

Por lo tanto, le son de aplicación las disposiciones recogidas en el Real Decreto 665/1997, y sus modificaciones posteriores, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo. La Guía Técnica del INSHT de agentes cancerígenos o mutágenos amplía y explica el articulado de dicho Real Decreto.

El Real Decreto 665/1997 establece la obligación del empresario de realizar la sustitución de dicho agente y establece también un orden de prioridad para el establecimiento de medidas de control. En concreto indica lo siguiente:

"En la medida en que sea técnicamente posible, el empresario evitará la utilización en el trabajo de agentes cancerígenos o mutágenos, en particular mediante su sustitución por una sustancia, un preparado o un procedimiento que, en condiciones normales de utilización, no sea peligroso o lo sea en menor grado para la salud o la seguridad de los trabajadores".

"En caso de que no sea técnicamente posible sustituir el agente cancerígeno o mutágeno, el empresario garantizará que la producción y utilización del mismo se lleven a cabo en un sistema cerrado".

"Cuando la aplicación de un sistema cerrado no sea técnicamente posible, el empresario garantizará que el nivel de exposición de los trabajadores se reduzca a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible".

Valores límite del HCHO para control de la exposición y/o contacto

El Scientific Committee on Occupational Exposure Limits (SCOEL) ha definido 4 grupos de compuestos cancerígenos en función de los distintos mecanismos de carcinogenicidad. El formaldehído está

dentro del grupo C, es decir, cancerígeno genotóxico con un umbral práctico, basado en estudios sobre mecanismos o toxicocinética. Para estos compuestos es posible establecer un valor límite basado en efectos sobre la salud, derivado de un nivel sin efecto adverso observado (NOAEL). Uno de los criterios para poder justificar el establecimiento de un valor límite basado en efectos para la salud y poder clasificarlo dentro del grupo C es que previamente se dé proliferación celular o daño crónico en tejidos en el lugar donde con posterioridad se formarían tumores. Este es el caso del formaldehído ya que previniendo efectos como la irritación, inflamación y la respuesta celular regenerativa causada por una irritación citotóxica, se podría prevenir efectos como el cáncer nasal.

El valor límite de exposición profesional está establecido para proteger frente al riesgo de irritación. La irritación sensorial aparece a concentraciones inferiores a la irritación citotóxica y, por lo tanto, cumpliendo con el valor límite, el margen de seguridad para proteger frente a la aparición de tumores es bastante amplio. En España el VLA-EC® del formaldehído es de 0,3 ppm (0,37 mg/m³) y sin valor límite biológico (VLB®).

En Alemania rigen los valores que se pueden ver en el Cuadro 2.

■ Tabla 1 ■ Valores límite para las sustancias involucradas

	LEP VLA-ED (ppm) (mg/m ³)	LEP VLA-EC (ppm) (mg/m ³)	FRASES H
ETANOL CAS 64-17-5		1000	1910
FENOL CAS 108-95-2	2	8	4
FORMALDEHÍDO CAS 50-00-0		0,3	0,37
Metanol CAS 67-56-1	200	266	----

TLV® de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) = 0,37 mg/m³ A2 (sustancia sospechosa de ser cancerígena para humanos).

En 2004 fue reclasificado por la International Agency for Research on Cancer (IARC) de grupo 2A (probablemente cancerígeno humano) a grupo 1 (cancerígeno humano)*.

Entre los factores que pueden influir en la exposición y/o contacto con el HCHO cabe citar, entre otros, los siguientes:

- Concentración del formaldehído en la disolución.
- Tamaño y número de piezas a tratar.
- Procedimiento de trabajo.
- Número de puestos de trabajo en el mismo local.
- Dimensiones del local.
- Eficacia y suficiencia del sistema de ventilación y del uso de vitrinas o VEL.

(*) Monografías IARC Vol. 88 (2005): Provoca cáncer nasofaríngeo. Además, la exposición respiratoria puede ocasionar leucemia y cáncer de fosas y senos nasales.

En la tabla 1 se dan los valores límite (LEP 2016) para otros productos utilizados, así como las frases H correspondientes a su etiquetado en estado puro.

¿Cómo medir vapores de formaldehído en aire?

Existen varios métodos:

- a) Métodos directos con tubos colorimétricos.
- b) Métodos de captación activa

INSHT MTA-MA-018/A89: Método colorimétrico "impinger y UV-VIS"

NIOSH 2541: Método cromatografía de gases "XAD 2 + 2-4 DNPH y CG/FID"

NIOSH 2016: Método de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) "Sílice+2-4 DNPH y HPLC/UV"

- c) Métodos de captación por difusión

NIOSH 3500: Método colorimétrico "filtro + bisulfito sódico y UV-VIS"

HSE MDH78: Método HPLC "Filtro + 2-4 DNPH y HPLC/UV"

Referencia: NTP 466 del INSHT o en GESTIS: <http://www.dguv.de/de/Pr%C3%A4vention/index-2.jsp> <http://amcaw.ifa.dguv.de/substance/methoden/057-L-Formaldehyde.pdf>

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO SEGUIDO EN LA PERFUSIÓN

Recepción y preparación del cadáver

El cadáver entregado por los servicios funerarios se deposita en la mesa de autopsia de la sala de inyección y, retiradas las vestimentas o sudario, se procede al rasurado del cadáver, eliminando los restos de vello y cabello junto con las ropas y demás, y se lava con jabón bactericida y fungicida. Se requiere la presencia de dos personas para la realización de las tareas. Previamente a iniciar el protocolo de embalsamamiento, se extraen 10 cc de sangre del cadáver destinada a la determinación de VIH y hepatitis B/C.

Si un cadáver no puede ser inyectado inmediatamente, podrá permanecer un máximo de 48 horas en una cámara a 2º C, hasta poder ser inyectado.

Embalsamamiento

El protocolo de embalsamamiento aquí descrito está basado en el desarrollado y utilizado en la Universidad de Cambridge (Logan, 1983; Logan y cols., 1989).

Contempla dos fases: venosa y arterial. La primera fase, la canulación venosa, consiste en perfundir dos litros de solución salina fisiológica a través de la vena femoral, con el objetivo de limpiar de trombos el sistema venoso.

La segunda fase aborda una canulación arterial, generalmente en la arteria femoral en el tercio medio del muslo izquierdo, procediendo con una incisión longitudinal en la piel y, por planos, localizar, identificar y disecar la arteria femoral en relación con el músculo sartorio. Se comprueba entonces que la posible presencia de placas de ateroma calcificadas no impida la canulación, pero, de producirse ese hecho, se procedería a buscar la arteria femoral contralateral; de persistir la situación, se pasaría a localizar la arteria femoral en el triángulo femoral, ambos lados si es necesario, y, de persistir el problema, la secuencia continuaría en el cuello, primero con la arteria carótida común izquierda y, finalmente, con su homóloga derecha. Una vez seleccionada la arteria más apta, se procede a incidir la arteria longitudinalmente, nunca transversalmente, y a introducir y fijar la cánula.

La cánula es el elemento final del sistema de perfusión que está conectado a la bomba de inyección, mientras que el extremo libre del tubo está sumergido en el bidón del líquido embalsamador. La mezcla de embalsamar, basada en la desarrollada en la Universidad de Cambridge, y que se puede obtener comercialmente de varias firmas, es un líquido de base al-



cohólica (bien metanol o etanol desnaturalizado de 96%) que sirve como diluyente para el fenol, el formaldehído (que en la mezcla final no llega al 2,8%) y la glicerina (Thompson, 1970; Logan, 1983; Logan y cols., 1989; Acta de Barcelona, 1996; Brenner, 2014; Acta de Madrid, 2015).

Se pone en marcha la bomba de inyección, con muy baja velocidad de flujo inicialmente para comprobar que la ligadura de la cánula está estanca y que no hay fugas en la arteria ni en el sistema, y si todo es correcto, fluirá líquido desde la vía venosa que se disecó en primera instancia, y que se había dejado abierta, hasta perfundir unos dos litros, momento en el que se cierra dicha vía y se aumenta el flujo hasta la velocidad máxima de la bomba.

Durante el proceso, se comprueba que este progresiona adecuadamente observando el aumento del volumen abdominal, la ingurgitación de las venas superficiales del cuello y la efusión de líquido desde las mucosas nasal, oral y anal; la presencia de placas blancas en la piel es una señal de buena perfusión, pues indica el depósito de fenol desde la vascularización periférica. Verificado este proceso, se ultima la perfusión realizando la inyección del miembro inferior distal al punto donde se canuló la arteria femoral, reorientando la cánula en sentido inverso. Perfundido completamente el miembro inferior, se retira la cánula y se suturan la arteria y el plano cutáneo.

Se puede mejorar el embalsamamiento con inyecciones locales de

mezcla fijadora en las siguientes regiones: manos y muñecas, pies y tobillos, regiones poplítea, genital, glútea, pectoral, hombro. Se completa el proceso mediante la inyección en el encéfalo, a través del ángulo interno de las órbitas, depositando medio litro de solución en varias inyecciones consecutivas.

Finalizado todo el proceso de embalsamamiento, el cadáver recibe un segundo lavado con agua y jabón bactericida y fungicida, que elimina los restos de líquido embalsamador. El cadáver permanecerá en la sala de inyección durante las 48 horas posteriores a la perfusión, apoyado sobre unos rulos de algodón en las zonas de contacto sobre la mesa, para que no se generen marcas cutáneas. En ese intervalo de tiempo se habrá recibido el resultado de la serología y, si se confirmara que el cadáver es portador de los virus del VIH o de las hepatitis B/C, se procedería a su incineración.

El cadáver, con un código de identificación que ya le acompañará siempre hasta su ulterior retirada para incinerar (ya sea íntegro o en las distintas piezas preparadas para la docencia o la investigación), se embolsa en un saco de polietileno transparente, lo que facilita su observación para vigilar el estado de conservación. Así embolsado, es depositado en una cámara refrigerada a unos 11º C, permaneciendo en ella un mínimo de seis meses, hasta su futura utilización.

La obtención de diferentes regiones anatómicas individualizadas para facilitar su estudio mediante disección, así como la generación de secciones anatómicas en los tres planos espaciales, hace necesario el corte de los cadáveres empleando una sierra industrial. Los cadáveres, o las piezas a seccionar, deberán estar a unos 4º C, si es material embalsamado,



o congeladas, en el caso de cadáveres o piezas sin embalsamar, para favorecer el proceso de corte.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y TAREAS

Las instalaciones correspondientes al entorno y la sala de disección, normalmente, constan de tres espacios: uno donde se realiza la preparación de los cadáveres, otro para su conservación, ya sea en "tinas cerradas" o en sala fría con estantes; y, finalmente, hay otra sala que es donde se llevan a cabo las prácti-

cas. Además, hay una zona destinada al despacho del técnico (con un cuarto de baño con ducha) y otra para almacén de productos y de material.

La sala de preparación de los cadáveres dispone de una mesa de autopsias para preparar los cuerpos y suele haber un sistema de renovación forzada de aire.

Cuando entra un cadáver, se realiza la perfusión. Previamente se extrae la sangre y, después, se inyecta la solución con formaldehído. ¿Cómo se prepara la mezcla? Si la solución no es la

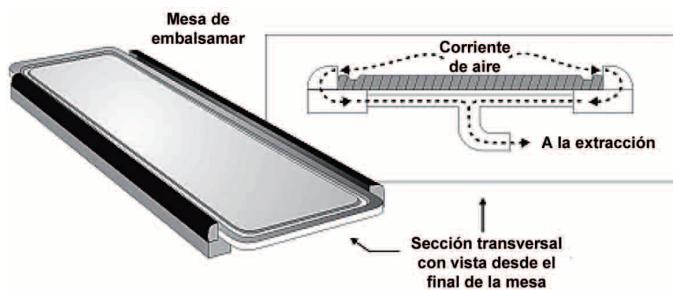
mezcla comercial (de concentración final en HCHO próxima al 3%), se diluye el HCHO al 40% a una concentración del 10% o algo menor, lo que se realiza en la propia sala, en una zona destinada al efecto, mediante trasvase manual y auxiliado de un agitador eléctrico para homogeneizar la mezcla con el resto de los reactivos. Por ello, es preferible desde todos los puntos de vista, incluidos el de prevención de riesgos y el económico, el empleo de la mezcla comercial.

Mediante una máquina automática o semiautomática, dotada de una unidad de bombeo, el líquido embalsamador se perfunde, normalmente, a través de la arteria femoral (alguna vez, aunque puede ser por la arteria carótida común) y como la operación no es del todo estanca se generan vapores. Por este motivo, la camilla puede estar dotada de una VEL (ventilación por extracción localizada) con una ranura perimetral (o alternativamente conducto con pequeños orificios) por donde se aspirarán los vapores de formaldehído.

Se dispone de dos rendijas de captación de 1,85 m de longitud situadas a cada lado de la mesa. El ventilador, situado fuera de la sala, proporciona unos $0,33 \text{ m}^3/\text{s}$. Con ranura de 25 mm de ancho la velocidad de aire es de unos $3,5 \text{ m/s}$. En la figura 1 se muestra este tipo de captación. La ventilación por dilución, como alternativa, necesitaría un caudal al menos de 4 a 6 veces mayor, según sea la constante de mezcla del cuarto.

La campana situada en una pared, antes mencionada, suele funcionar de forma permanente. Esta medida no sirve nada más que para complementar cualquier otra proporcionando una ligera renovación del aire de la sala, pero no es apta para retirar eficazmen-

■ Figura 1 ■ Ventilación por extracción localizada



te los vapores que se generan durante la operación.

En ciertos casos se emplea la solución de Thiel (mezcla salina de componentes en alta concentración) como alternativa y que apenas contiene HCHO. El resultado que produce es el de un aspecto pálido y rosáceo, desapareciendo las capas epiteliales superficiales y uñas. Comparado con el vivo la sensación es de liso, untuoso y sin pelo pero firme. El tejido adiposo subcutáneo mantiene su color amarillo y se diferencian las celdas adiposas en sus diferentes tamaños. Mantiene un aspecto lustroso y firme de las fascias y la transparentación de los espacios intermusculares por vasos y estructuras nerviosas no difiere del color o la textura viva. Además, da al cuerpo mayor flexibilidad que la proporcionada por la mezcla de formaldehído ya que este crea puentes con las proteínas. No obstante, tiene la limitación de que no sirve para el estudio de partes blandas (en particular, el encéfalo), y que en muy pocos días se produce un ennegrecimiento de los tejidos.

En la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) se ha empezado a utilizar esta preparación para la fijación y conservación con menos formaldehído

(0,015%, en vez de 10%) aunque, por ahora, sólo se aplica en seminarios y prácticas posdoctorales. Otros componentes son: sulfito de sodio, ácido bórico, nitrato potásico, nitrato amónico, Propilénglico, morfolina (Tetrahidro-1,4-oxazina o dietilen oximida), 4-cloro-3-metilfenol y etanol.

1. En ciertos casos puntuales, desde la sala de perfusión, los cuerpos se llevan a los tanques para sumergirlos en una piscina con formaldehído. Esta operación se realiza con ayuda de elevadores de camillas y polipasto. ¿Cómo se controla el riesgo de inhalación? Disminuyendo la evaporación, mediante: control de temperatura (sin apenas evaporación, incluso cuando se trabaja con tapas abiertas) y el cierre de las piscinas con tapas.

2. Otro lugar de almacén de cadáveres es la sala fría, donde los cadáveres que se utilizarán en las prácticas de disección se almacenan en bolsas de polietileno. Los trabajadores colocan los cadáveres en baldas y permanecen aquí el tiempo indispensable. ¿Cómo se controla el riesgo de inhalación? Disminuyendo su evaporación, controlando la temperatura y con ventilación previa al acceso a la



cámara. La concentración de HCHO en ambiente es muy baja.

3. Finalmente está la **sala de disección**, tanto a nivel de docencia como de investigación. ¿Cómo se trata de controlar el riesgo de inhalación? Asegurando el caudal de ventilación y embolsando los cadáveres que no se utilizan.

La sala de prácticas dispone de varias mesas de trabajo y puede haber monitores para que, a través de una cámara de vídeo, se pueda seguir con detalle la disección que se realiza en los cadáveres. También hay unas pilas para el lavado de manos y del material. El sistema de iluminación fija es de techo, mediante tubos fluorescentes, y puede haber una iluminación complementaria localizada y móvil.

Entre los casos analizados hubo una instalación universitaria que, a raíz de la evaluación específica que puso de manifiesto la pobreza de la ventilación, logró una mejoría de las condiciones mediante:

- Un cambio en la entrada y salida del aire del sistema de ventilación. Las entradas de aire estaban en la parte superior, distribuidas a lo largo de la sala, a ambos lados y el retorno del aire a nivel de las camillas de prácticas.
- Equipos más potentes, mayor estanqueidad de las salas y presión negativa.
- Cambio de hábitos, ya que antes las piezas se quedaban toda la noche para escurrir en lavaderos abiertos y después se dejaban en las mesas.

Al parecer, si la ventilación funciona a tope, los cuerpos se resecan y la conservación se deteriora, lo que hace necesario añadir puntualmente HCHO "in situ" o, simplemente, pulverizar con agua.

5. LA PLASTINACIÓN, OTRA TÉCNICA DE PRESERVACIÓN

La plastinación es una técnica científica avanzada que posibilita la conservación de los órganos y cuerpos completos sin que su aspecto original se vea modificado. Esta técnica, fruto de años de investigación, consiste en un complicado proceso de varias semanas o meses, donde los líquidos y parte del tejido adiposo de los órganos son reemplazados lentamente por un polímero, en condiciones de vacío y congelación.

La mayor parte de la técnica de plastinación se dedica, de manera exclusiva y no pública, al uso en la docencia e investigación en anatomía humana y veterinaria.

La finalidad de la plastinación para la conservación de material biológico es su aprovechamiento en la enseñanza de la anatomía (en especial, la veterinaria), el conocimiento del cuerpo humano y, si es el caso, para la exhibición museográfica.

Con este procedimiento se obtienen preparaciones limpias, secas, resistentes, de duración ilimitada en el tiempo, que pueden ser examinadas sin necesidad de guantes o cualquier otro tipo de medida preventiva y que no precisan tratamientos ni condiciones especiales de almacenamiento. No obstante, su textura no es "real", el tacto es como silicona y, si son bloques y cortes, el tacto es como "metacrilato". Su empleo en la docencia anatómica evita la exposición diaria de alumnos y profesores a productos tóxicos, al carecer de olor y estar libres de sustancias como formaldehído, fenol, alcoholes, etc.

Las técnicas de plastinación fueron desarrolladas por el Dr. Gunther von Hagens en Heidelberg (1978) en todas sus variedades; los cuatro pasos fundamentales del proceso son: fijación, deshidratación, impregnación y curado. Se extraen los líquidos corporales como el agua y los lípidos por medio de disolventes (acetona y también alcoholes) para sustituirlos luego por resinas elásticas de silicona o rígidas de epoxi (para secciones corporales transparentes). Esta técnica presenta la retracción y la rigidez como limitaciones pero reúne las siguientes ventajas:

- No es necesario ningún sistema de conservación, sólo se han de mante-

ner alejados de la luz solar directa y, cuando no estén expuestos, se han de proteger en bolsas o vitrinas.

- La coloración se aproxima a lo natural, aunque esto dependerá de la mezcla de embalsamar que se haya utilizado para conservar el tejido.
- Dota de una rigidez a las disecciones que alarga la duración de las mismas y permite mayor manipulación.

Embalsamado y disección

Para detener la descomposición, se bombea una mezcla para embalsamamiento dentro del cuerpo, a través de las arterias. La mezcla mata todas las bacterias y detiene la descomposición de los tejidos. Aquí se utiliza instrumental de disección.

Impregnación forzada

Es el paso clave del proceso mediante la impregnación forzada con un polímero, tipo silicona (para órganos tridimensionales) o poliéster (para secciones de encéfalo), que reemplaza a la acetona. El espécimen se sumerge en una solución del polímero y después se coloca en una cámara de vacío.

Plastinación laminada

El cuerpo se congela profundamente y se realizan cortes topográficos en el plano deseado, que varían entre 2 y 8 mm de espesor. En vez de silicona, se usa resina de poliéster (técnica P-40 para Neuroanatomía) o de epoxi (técnica E-12 para investigación anatómica) para la impregnación y posterior inclusión de los cortes en la fase de curación. El uso de poliésteres tiende a no cambiar el color de los cuerpos. Hay que tener cuidado y evitar con la manipulación no rayar el molde obtenido.

Curado (endurecimiento)

Según el polímero utilizado, se aplica gas, luz o calor.

La plastinación de un cuerpo entero puede llevar unas 1.500 horas de trabajo y se tarda de una semana a un año en completar el proceso.

La *International Society for Plastination* (ISP) dispone del *Plastination Index* que agrupa distintos tipos de publicaciones (artículos, comunicaciones, revisiones, tesis, libros...) relacionados con esta práctica. <http://isp.plastination.org/plastinationindex/index.html>

6. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas, según el Real Decreto 665/1997 de cancerígenos y mutágenos, para evitar o reducir la exposición a vapores de formaldehído serían las siguientes:

1. Reducir el uso del agente cancerígeno en el puesto de trabajo. En particular remplazando, siempre que sea técnicamente posible, la preparación o el proceso para que no sea peligroso en las condiciones de uso o lo sea menos para la salud y seguridad de los trabajadores.
2. Determinación y evaluación del riesgo. Evaluar el tipo y nivel de riesgo de forma periódica, con especial atención a los trabajadores de especial riesgo. Considerar todas las rutas de exposición, incluyendo la absorción por la piel. Adoptar medidas para prevenir y reducir la exposición.
 - a) Determinación del nivel y duración de la exposición a formaldehído. Mantener al mínimo el número de trabajadores expuestos.

b) Evitar fuentes de contaminación innecesarias:

- Diseño de procesos de trabajo y controles de ingeniería para eliminar o reducir la generación del agente cancerígeno en los puestos de trabajo.
- Limitar las cantidades a emplear en el lugar de trabajo.
- Comprar el producto en envases adecuados y a ser posible que no requieran manipulación. Usar envases que se puedan manipular en una vitrina de gases.
- Establecer un protocolo de actuación en caso de derrame.
- Etiquetar los envases con producto y revisar periódicamente su estado.
- Delimitar zonas de riesgo. Restringir el acceso a las áreas de riesgo.
- Mantener áreas despejadas que faciliten el uso de ayudas mecánicas en el manejo de cuerpos.
- Mantener las áreas de trabajo limpias.
- Adoptar medidas higiénicas y de limpieza (personales y del lugar de trabajo).
- Aplicar procedimientos y métodos de trabajo adecuados.
- Utilizar Equipos de Protección Individual.
- Vigilancia de la salud.

- Información y formación a trabajadores y a estudiantes.

7. OTRAS MEDIDAS. EPI Y ACTUACIÓN EN CASO DE DERRAMES ACCIDENTALES

Otras medidas

- Manipulación y almacenamiento: empleo de contenedores en acero inoxidable, galvanizado o polietileno.
- Empleo de contenedores apropiados y herméticos para piezas pequeñas.
- Estabilidad y reactividad: no calentar, evitar ácidos, álcalis y anhídridos (estabilizar con metanol).
- Formas de extinción de incendios: polvo, espuma, agua pulverizada y CO₂.

Ropa de trabajo y Equipo de Protección Individual

- Los trabajadores dispondrán de la ropa de protección adecuada y de cualquier otra medida especial necesaria. Se mantendrán separadas las ropas de trabajo de las de calle. No se llevará la ropa de trabajo a casa y se tendrá una contrata de lavandería.
- Protección respiratoria, de ojos y piel. Se usarán filtros BP.
- Guantes: para contacto, nitrilo o butílico y para salpicaduras, policloropreno.

Actuación en caso de derrames o vertidos accidentales

- Vertidos y Neutralización: Se utilizará material absorbente y Bisulfito sódi-

co. Si la cantidad derramada es considerable, se utilizarán absorbentes comercializados (consultar la Ficha de seguridad del adsorbente) y se tratará como residuo químico.

- Limpiar las salpicaduras adecuadamente. Realizar prácticas.
- Elaborar procedimientos escritos para la actuación en caso de vertidos accidentales. Es necesario disponer de un contenedor de residuos y realizar la gestión correspondiente.
- Disponer de las medidas de seguridad: duchas, lavaojos, almacén de ropa, áreas de recuperación. Limpieza de las áreas a diario. Actuar de inmediato en caso de salpicaduras, absorbiendo el líquido vertido. Cuando sea necesario, usar mono de trabajo, protección respiratoria y guantes de un solo uso.
- Cambiar de ropa si se ha contaminado. Protección de la piel y los ojos. Lavarse las manos y la cara.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La nueva clasificación del formaldehído como cancerígeno categoría 1B obliga a aplicar el Real Decreto 665/1997 y el anexo XIV del REACH y este podría ser el problema fundamental por el que se ha retrasado la entrada en vigor de la nueva clasificación.

Cuando se aplican los sistemas de renovación de aire de forma rigurosa (por encima de las 20-25 renovaciones por hora), y atendiendo no solo a los caudales de aire sino también a una colocación estratégica de las entradas y salidas del aire respecto de las zonas de trabajo, las concentraciones de HCHO se mantienen bastante controladas, aunque en casos

puntuales se supere el valor ambiental de referencia. Lo mismo acurre para el resto de los contaminantes que puedan estar en el ambiente (metanol, fenol, etanol, etc.).

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se sugieren estas recomendaciones:

- Desarrollar la técnica analítica HPLC participando en los controles de calidad internacionales de formaldehído. Proponer un método analítico de TM/AQ actualizado. Revisar el VLA, si procede.
- Promover este método aplicado a casos concretos donde haya exposi-

ción significativa a formaldehído por inhalación. Aplicar los métodos cualitativos y de estimación de la exposición y evaluar los casos de contacto por la piel.

- Hacer un análisis crítico de los equipos de lectura directa, destacando los que son fiables e indicando sus ventajas y limitaciones.
- Buscar posibles productos sustitutos o procedimientos menos peligrosos, considerando caso por caso. Procurar la menor cantidad de trabajadores implicados y reducir su exposición mejorando los procedimientos y las condiciones de trabajo.

- Implantar sistemas de VEL en las salas en las que hay mayor probabilidad de niveles de HCHO significativos. En la sala de perfusión, trabajar en una camilla con ranura perimetral (sistema de bajo caudal- pérdida de carga elevada); en la sala de disección disponer de sistema de impulsión en zona superior (900 m³ /h) y de extracción en camilla (push-pull); y para la manipulación de productos y de piezas pequeñas, usar vitrinas de gases.
- Adoptar medidas preventivas y de vigilancia inmediatas para los trabajadores expuestos. Fomentar la vigilancia de la salud. Aplicar los protocolos de Sanidad. ●

Bibliografía

- IARC Monografías (2005). Vol. 88 Formaldehyde.
- CLH report. Proposal for Harmonised Classification and Labelling: <http://echa.europa.eu/documents/10162/33be542e-7f27-4982-8078-d468f94310e4>
- Formaldehyde solution, >37% aqueous solution with >10% metanol <http://www.epa.govt.nz/search-databases/Pages/ccid-details.aspx?SubstanceID=1585>
- Gestis - Analytical Methods for Chemical Agents at Workplaces <http://amcaw.ifa.dguv.de/substance/methoden/057-L-Formaldehyde.pdf>
- INRS. Laboratoires d'anatomie et de cytologie pathologiques. Guide pratique de ventilation <http://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/publications.html?refINRS=ED%202016185>
- Proyecto FORMALCAT: Control de exposición a formaldehído en laboratorios de Anatomía Patológica
- MC Salud Laboral, 2014, n. 33, pp. 11-12
- Jornada "Medidas preventivas control exposición a formaldehído en laboratorios anatomía patológica" - Barcelona, 5/11/2015 http://empresaiocupacio.gencat.cat/es/treb_ambits_actuacio/treb_seuretat_i_salut_laboral/treb_promocio_i_campanyes/emo_jornades_prl/jornada_formaldehid/
- INSHT <http://stp.insht.es:86/stp/basequim/010-tallado-de-muestras-en-anatom%C3%A1tica-patol%C3%B3gica-exposici%C3%B3n-formaldeh%C3%ADo>

Consideraciones para la evaluación de la exposición a sílice cristalina: límites de exposición profesional y métodos normalizados de análisis

Juan Porcel Muñoz y José María Rojo Aparicio

Centro Nacional de Verificación de Maquinaria. INSHT

En el presente artículo se expone la evolución histórica del valor límite de exposición profesional para las variedades más comunes de la sílice cristalina hasta llegar al valor VLA-ED® de 0,05 mg/m³ que ha entrado en vigor en 2015. En la segunda parte se pone de manifiesto la plena vigencia del método de toma de muestra y análisis MTA/MA-056/A06 del INSHT para garantizar la determinación de concentraciones de sílice cristalina respirable para ser comparadas con el valor VLA-ED®, cumpliendo con lo establecido en las Normas UNE-EN 482:2012 y UNE-EN 689:1995.

INTRODUCCIÓN

La sílice cristalina, dióxido de silicio, se presenta en la naturaleza en varios estados de cristalización denominados polimorfos y cuyos principales representantes son: cuarzo, cristobalita, tridimita y trípoli. De estas, el cuarzo representa más del 90% del total, seguido de la cristobalita. Existe una probada evidencia de que la sílice cristalina respirable (SCR), es decir, la sílice cristalina presente en la fracción respirable del polvo, es capaz de alcanzar la zona de los alvéolos pulmonares y producir silicosis tras exposiciones prolongadas. Se trata de una fibrosis pulmonar de carácter progresivo e irreversible

que puede presentarse, dependiendo de las características de la exposición y del periodo de latencia, en varias formas: crónica, acelerada y aguda.

Por otra parte, existe una sospecha razonable de que la sílice puede producir cáncer de pulmón o aumentar su incidencia. En este sentido la IARC, Agencia Internacional para Investigación sobre el Cáncer, dependiente de la OMS, clasificó en 1987 al cuarzo como cancerígeno del Grupo 2A "Cancerígeno en animales y probable en humanos". En 1997 elevó el grado de clasificación hasta el Grupo 1 "Cancerígenos en humanos" para cuarzo y cristobalita. En 2011 ratificó esta clasifi-

cación y añadió que parece probable que la aparición del cáncer está ligada al padecimiento de una silicosis previa.

La reciente modificación del valor límite ambiental para la sílice cristalina respirable (SCR) recogida en el Documento de Límites de Exposición Profesional del INSHT para 2015 (1) responde, por un lado, a la necesidad de acompañar desde el punto de vista regulatorio el avance de los conocimientos sobre este contaminante y, en concreto, a su posible implicación en la aparición de cáncer de pulmón y, por otro lado, a la necesidad de hacer frente a los riesgos que suponen la introducción

de nuevos materiales conteniendo sílice cuya manipulación en el trabajo ha supuesto en los últimos años la reaparición con una desconocida virulencia de la enfermedad más característica asociada la SCR: la silicosis.

Por otra parte, estas disminuciones en los valores límite suponen un reto continuo para las metodologías de toma de muestra y análisis, dada la necesidad de medir concentraciones cada vez más bajas con la fiabilidad demandada por las exigentes normativas española y europea en la materia.

I. LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A SÍLICE CRISTALINA

La situación reglamentaria de la sílice cristalina

El Reglamento (CE) Nº 1272 /2008, de Clasificación, Envasado y Etiquetado (CLP), no incluye a la sílice cristalina en su Anexo VI, que recoge las sustancias y mezclas clasificadas como peligrosas. Sin embargo, y dado que las exposiciones a sílice cristalina no lo son casi nunca a la sustancia pura sino a mezclas de polvo que la contiene en mayor o menor medida, la Asociación Europea de Productores de Sílice (EUROSIL) en su "Posición Común" de 2014 ha asumido voluntariamente una clasificación para la sílice en función del porcentaje de la fracción respirable de sílice cristalina en las mezclas:

- Concentración de cuarzo o cristobalita (fracción respirable) $\geq 10\%$

STOT RE 1: Toxicidad específica en determinados órganos tras exposiciones repetidas. Categoría 1



H 372: provoca daños en los pulmones tras exposiciones prolongadas o repetidas por inhalación.

- Concentración cuarzo o cristobalita (fracción respirable) 1% - 10 %

STOT RE 2: Toxicidad específica en determinados órganos tras exposiciones repetidas. Categoría 2

H 373: puede provocar daños en los pulmones tras exposiciones prolongadas o repetidas por inhalación.

- Concentración cuarzo o cristobalita (fracción respirable) < 1 %

No se requiere ningún tipo de clasificación.

Con respecto al Reglamento CE 1907/2006 (REACH) sobre Registro,

Evaluación y Autorización de sustancias químicas, la sílice está exenta de registro obligatorio siempre que no haya sido modificada químicamente, de acuerdo con el artículo 2-7(b) y con el punto 7 del anexo V.

Valores límite de exposición profesional para la Sílice Cristalina Respirable

Los primeros valores límite para la materia particulada sólida (polvo, sílice, etc.) se establecieron en términos de "millones de partículas por unidad de volumen" (mppc). En 1929 Rusel propuso un valor límite de 10 mppc para la SCR. A finales de los años 60 del siglo XX, se comenzó a determinar gravimétricamente la fracción respirable de las partículas recogidas utilizando muestreadores selectivos capaces de discriminar y recoger



dicha fracción. En 1969 se estableció la equivalencia entre ambas metodologías, los 10 mppc determinados por microscopía y los 0,1 mg/m³ de cuarzo respirable obtenidos gravimétricamente.

En 1986 la ACGIH, organismo sin ánimo de lucro, no ligado a la Administración y referencia mundial en el establecimiento de límites de exposición profesional fundamentados exclusivamente en criterios de salud, adopta estos 0,1 mg/m³ como valor límite para cuarzo y trípoli, fijándose en 0,05 mg/m³ el valor para cristobalita y tridimita. A estos dos últimos polimorfos siempre se les ha asociado una mayor agresividad y potencial inflamatorio en ensayos con animales, hecho sin embargo no corroborado por los estudios epidemiológicos en humanos.

La OSHA, organismo ejecutivo en la materia de la Administración estadounidense, estableció en los años 70 del siglo XX un valor límite variable para la sílice cristalina en función del porcentaje

de sílice presente en el polvo respirable. Se muestreaba polvo respirable y el resultado de su determinación gravimétrica se comparaba con el PEL (permitted exposure level) establecido para cada muestra de acuerdo con su contenido en sílice. En 1989 y tras varios intentos para fijar un PEL homologable con los de las demás sustancias, se estableció finalmente en 1 mg/m³, valor que coincide con el del criterio anterior cuando el contenido en sílice es del 100 %. En adelante lo que se compara es el peso de la sílice cristalina determinado en la muestra de polvo respirable, con el valor de 0,1 mg/m³. Este valor se ha mantenido vigente por décadas sustentado por los estudios realizados por W. Grahan en las canteras de granito de Vermont.

Por su parte, NIOSH estableció en 1974 su valor límite REL (recommended exposure level) en 0,05 mg/m³ para cuarzo, cristobalita y tridimita, apoyándose en estudios de Hosey de 1957 (cuando en Vermont ya no se observaban nuevos casos de silicosis a concen-

traciones próximas a 0,05 mg/m³), pero especialmente atendiendo al trabajo de Theriault (1974), quien observó que a partir de 0,05 mg/m³ se producía deterioro en la función pulmonar y aumento de las anomalías radiológicas. Este controvertido valor de NIOSH ha sido criticado especialmente por Grahan, principal valedor del 0,1 mg/m³, con argumentos que restaban credibilidad a las conclusiones del estudio. El propio Grahan revisó los datos de función pulmonar y las radiografías de Theriault llegando a conclusiones contrapuestas a las alcanzadas por este.

En el año 2000 la ACGIH rebajó el valor a 0,05 mg/m³ para cuatro polimorfos: cuarzo, cristobalita, tridimita y trípoli, asignando a su vez al cuarzo la categoría A-2 como sospechoso de ser cancerígeno humano. En su decisión tuvieron un peso definitivo dos publicaciones sobre un estudio llevado a cabo por Eva Hnizdo en 20 minas de oro en Sudáfrica, donde la fracción respirable del polvo contenía alrededor del 30 % de sílice cristalina. Se efectuó hasta 1991 un seguimiento radiológico para detectar silicosis con 2 335 mineros que promediaban 24 años de exposición.

En la primera publicación (2), se puso de manifiesto que el riesgo de silicosis se incrementa exponencialmente al subir la dosis acumulativa de SCR y que la relación exposición - respuesta no era lineal sino sigmoidal, de forma que para una vida laboral de exposición de 30 años a una concentración de 0,1 mg/m³ el riesgo de contraer silicosis estaba en torno al 25 %, mientras que a 0,05 mg/m³ se situaba por debajo del 5 %. Otra conclusión relevante fue que de los 313 casos (14 %) de silicosis declaradas, el 43 % fueron detectados mientras estaban "en activo", pero el 57 % de los casos encontrados solo fueron descubiertos tras la jubilación.

La segunda publicación (3) se centró en la relación entre el diagnóstico radiológico de la silicosis y los resultados "postmorten" de silicosis detectadas en las autopsias. Se seleccionó un grupo de 984 mineros de los que se disponía tanto de radiografías como de los resultados de sus autopsias. En 658 casos la autopsia resultó negativa y no reveló la presencia de silicosis, pero en 326 la silicosis se puso de manifiesto con mayor o menor evidencia en la autopsia. El 36 % de estos casos positivos no habían sido detectados radiológicamente. Se ponía, por tanto, de manifiesto el valor relativo de las radiografías como elemento diagnóstico.

Hacia un nuevo objetivo: evitar el cáncer de pulmón

En el año 2006 la ACGIH baja de nuevo el valor límite (4), ahora hasta 0,025 mg/m³ para cuarzo y cristobalita, y les asigna la notación A-2 como cancerígenos sospechosos en humanos y, tras revisar los últimos estudios realizados sobre sílice y cáncer, concluye que existe escaso soporte científico para considerar a la SCR como iniciador directo de cáncer, pero que existe una clara evidencia de que la silicosis y, en particular, el proceso inflamatorio previo a la fibrosis es un factor destacado de riesgo para contraer cáncer de pulmón. Por otra parte, los valores establecidos para tridimita y trípoli fueron retirados de su listado en 2005 y 2006, respectivamente, debido a la "falta de estudios fiables que los sustenten".

Para justificar la disminución de los valores se apoya fundamentalmente en la continuación de los trabajos de W. Graham en las canteras de Vermont publicados en 2001 (5) y en la actualización de los estudios sobre la influencia de la sílice y la silicosis en la aparición del cáncer de pulmón.



En el estudio de Vermont con los 350 trabajadores, empleados a partir de 1940, se efectuó un seguimiento radiológico dividiéndolos en dos grupos. Los del primero fueron estudiados durante su vida laboral activa. En los del segundo, el seguimiento se prolongó incluso tras la jubilación.

En el grupo con seguimiento "en activo" la prevalencia de silicosis fue de 1,2 %, mientras que en el segundo grupo de "jubilados" la prevalencia alcanzó el 7,1 %. Y esto, a pesar de que el grupo activo había tenido un periodo más largo de exposición: 34 años frente a los 30 años de los ya retirados. Sin embargo, este último grupo tuvo un tiempo más largo para el desarrollo de la enfermedad (40,2 años transcurridos desde el comienzo de la exposición). Finalmente, el trabajo de Graham, gran valedor del valor límite de 0,1 mg/m³, contribuía 30 años después a reducir este valor a su cuarta parte.

También influyeron, a la hora de establecer el nuevo valor, varios estudios sobre el potencial cancerígeno de la síli-

ce: el reconocido estudio (meta-análisis) de NIOSH (6), que contemplaba un mayor riesgo relativo para las personas con silicosis declarada (2,2 - 2,8) que para expuestos a sílice pero sanos (1,3), y el estudio llevado a cabo por Steenland (7) con más de 4 200 trabajadores en el sector de las arenas con sílice, entre los que se contabilizaron hasta 109 casos de cáncer de pulmón. Este trabajo detectó un aumento significativo del riesgo relativo (1,60) de mortalidad por cáncer de pulmón a concentraciones promedio de 0,065 mg/m³ en el sector.

Finalmente, la ACGIH resumió el objetivo del descenso propuesto como sigue: "El TLV-TWA de 0,025 mg/m³ intenta prevenir la fibrosis pulmonar que constituye un factor de riesgo para el cáncer de pulmón". Ante la dificultad para determinar un umbral específico que evite la aparición del cáncer y a la vista de las incertidumbres puestas de manifiesto en los estudios epidemiológicos, se opta por aplicar con más firmeza el principio de precaución bajando los valores límite de



forma sensible para evitar la aparición de la silicosis.

En la Unión Europea, el Comité Científico sobre Límites de Exposición Profesional (SCOEL) hizo pública en 2003 su recomendación sobre la sílice cristalina (8), en la que se indica que el principal efecto adverso para la salud es la silicosis y se reconoce que el riesgo relativo de contraer cáncer de pulmón se incrementa en las personas que hayan sufrido una silicosis previa. La prevención de la silicosis reducirá, por tanto, el riesgo de aparición de cáncer de pulmón y, dado que no es posible identificar un umbral para evitar con certeza el cáncer, concluye que el propósito debe ser mantener el valor límite para la sílice tan bajo como sea posible para evitar su aparición.

Para establecer un valor límite el SCOEL se hace eco también del estudio de Hnizdo (2), en el que se propone para la relación exposición - respuesta una curva de tipo sigmoidal, hecho este que se pone de manifiesto también en el trabajo de Buchanan que publicó el HSE en 2001 (9). Se deduce de estos trabajos que a concentraciones en torno a $0,05 \text{ mg/m}^3$ la prevalencia de la silicosis se situaría por debajo del 5 %, mientras que a una concentración de $0,02 \text{ mg/m}^3$ estaría por debajo del 0,25 %.

Basándose en estos estudios la recomendación final del SCOEL indica que "el límite de exposición profesional para el polvo de la SCR debería establecerse por debajo de $0,05 \text{ mg/m}^3$ ".

En España los límites de exposición profesional (LEP) para la sílice, que han estado vigentes desde la publicación del primer listado de valores LEP en 1999, son de $0,1 \text{ mg/m}^3$ para cuarzo y trípoli y $0,05 \text{ mg/m}^3$ para cristobalita y tridimita. En 2007 se efectuó una propuesta de cambio, en línea con la modificación introducida por la ACGIH el año anterior, en la que se proponía para cuarzo y cristobalita el valor de $0,025 \text{ mg/m}^3$, a la vez que se retiraban los valores vigentes para tridimita y trípoli por falta de información que los sustentase.

La cuestión de la modificación del valor VLA-ED® para la sílice fue tratada en el Plenario de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (CNSST) de 2011, donde se adoptó el siguiente compromiso: "Mantener para 2011 el mismo valor VLA-ED® que en 2010 para el cuarzo (fracción respirable) de $0,1 \text{ mg/m}^3$ y adoptar en 2012 el VLA-ED® para cuarzo (fracción respirable) de $0,05 \text{ mg/m}^3$ ". En 2012, el Plenario renovó el acuerdo en los términos siguientes: "Respecto de la Sílice cristalina, cuarzo, se prorroga el acuerdo del Pleno de 16 de diciembre de 2011 hasta 2015, año en el que se incorporará en la Tabla 1. Valores Límite Ambientales (adoptados) el VLA-ED® de $0,05 \text{ mg/m}^3$, con el compromiso de que, si la Unión Europea adopta un valor límite superior, se adoptará éste."

II. METODOLOGÍAS PARA LA DETERMINACIÓN DE SÍLICE CRISTALINA EN AIRE

La toma de muestras

Los sistemas de toma de muestra de sílice cristalina constan, en general, de lo siguiente: i) un muestreador personal para seleccionar y separar la fracción respirable, ii) un elemento de retención que

■ Tabla 1 ■ Muestreadores de la fracción respirable recogidos en el Informe Técnico (CEN/TR 15230:2005) que cumplen los requisitos y especificaciones de la Norma Europea EN 13205

MUESTREO	NOMBRE	FABRICANTE	ELEMENTO DE CAUDAL	RETENCIÓN (l/min)
PERSONAL	IOM Multifracción	SKC	Filtro	2
	C P10-R	ARELCO	Espuma	10
	GK2.69	BGI	Filtro	4,2
	SIMPEOS	CASELLA	Filtro	2,2
	Respicon	HUNO	Filtro	3,11
	Ciclón de aluminio	SKC	Filtro	2,5
	Ciclón de plástico conductor	SKC	Filtro	2,2
	GS-1			2,0
	GS-3			2,75
	PGP-FSP2	GSM	Filtro	2
	PGP-FSP 10	GSM	Filtro	10
	10 mm Nylon	PANAMETRICS	Filtro	1,7
ESTÁTICO	Cathia-R	ARELCO	Filtro	10
	PM4F	GSM	Filtro	4m³/h
	MPG III	DEHA	Filtro	46,5
	VC25 F	GSM	Filtro	22,5 m³/h
	VC25 1	GSM	Filtro	22,5 m³/h
	MRE 113A	CASELLA		

recoge la fracción de partículas de interés y iii) una bomba de muestreo personal que aspira aire de la zona de respiración del trabajador.

Para la recogida de la fracción de las partículas respirables de sílice suspendida en el aire se emplean sistemas de separación de tipo ciclónico, denominados ciclones, o mediante impactación por inercia, llamados "impactadores de cascada". Los requisitos y especificaciones a cumplir por los muestreadores personales de las distintas fracciones (inhalable, torácica y respirable) vienen especificados en la Norma EN 13205 (10) sobre evaluación del funcionamiento de los instrumentos para la medición de concentración de aerosoles. La tabla 1 muestra una relación de muestreadores comercializados hasta 2005, que vienen recogidos en el Informe Técnico CEN/TR 15230 (11), y que se adecuan al convenio de la fracción res-

pirable de la norma UNE EN 481 (12) y a los requisitos de la Norma EN 13205 (véase la Tabla 1).

Además de los muestreadores incluidos en la tabla 1, existen actualmente en el mercado otros muestreadores que pueden utilizarse para recoger la fracción respirable de las partículas de SCR suspendidas en el aire de los lugares de trabajo, siempre que cumplan los requisitos de las normas UNE-EN 481 y UNE-EN 13205. En cualquier caso, el usuario debe elegir el muestreador que mejor se ajuste a las condiciones laborales y a las características de la situación concreta de exposición a evaluar.

La elección del elemento de retención dependerá de la geometría del muestreador seleccionado, del caudal recomendado para ajustarse al convenio, de la eficacia de retención de las partículas de

interés y de la pérdida de carga al caudal requerido. No obstante, como se observa en la Tabla 1, los más utilizados son los filtros de membrana y, en particular, de policloruro de vinilo (PVC).

El sistema de toma de muestras lo completa la bomba de muestreo, y esta debe cumplir las especificaciones y requisitos recogidos en la Norma UNE EN ISO 13137 (13). En este caso, es esencial el empleo de bombas de muestreo que puedan mantener el caudal constante, ±5 %, en todo el intervalo de tiempo utilizado y con una autonomía mínima de 8 horas al día al caudal que garantice la separación de la fracción de interés por el muestreador seleccionado.

Técnicas de análisis aplicables

La selección de la técnica analítica más adecuada requerirá, en general, el



conocimiento o la identificación previa de los polimorfos cristalinos presentes. La existencia de más de un polimorfo exigirá utilizar una metodología que permita analizar específicamente cada uno de ellos. Del mismo modo, la caracterización del tamaño de las partículas respirables presentes en el ambiente laboral permitirá seleccionar el muestreador que mejor responda a esas características dimensionales. Así, por ejemplo, actividades que implican el mecanizado de piedras naturales como el granito o el mármol donde es previsible que únicamente exista cuarzo o, por el contrario, el mecanizado de piedras artificiales o aglomerados de sílice donde se da, con frecuencia, la presencia simultánea de cuarzo y cristobalita, supone tener que elegir la metodología de análisis más eficaz para el objetivo de la medición o tener que descartarla por inadecuada.

Las dos técnicas más utilizadas para determinar la sílice cristalina respirable son la espectrofotometría de infrarrojo y la difracción de rayos X.

Espectrofotometría infrarroja (IR)

La espectrofotometría IR es una técnica sensible a la unión o enlace Si-O y, por ello, se utiliza en la determinación de sílice cristalina. Esta técnica es aplicable siempre que exista una única variedad y no haya interferencias o se hayan podido eliminar estas por tratamientos químicos o térmicos. Sin embargo, en numerosas ocasiones no es capaz de discriminar y cuantificar los diferentes polimorfos de la sílice. Este es el caso de las determinaciones de sílice en los denominados aglomerados o compactos de cuarzo, donde la existencia de varios polimorfos cristalinos, o de sílice amorfa, junto con

otros materiales que también incorporan silicio en su composición, origina unas semejanzas químicas y estructurales que causan problemas analíticos que llevarían a desechar la técnica de IR para este análisis. El método **MTA/MA-057/A04** (14) del INSHT permite la determinación de la sílice cristalina por IR.

Difracción de rayos X (DRX)

Esta técnica utiliza la estructura tridimensional de cada polimorfo de la sílice para discriminar entre ellos y proporcionar además la cantidad de cada uno en la muestra. Es decir: es como si cada polimorfo de la sílice cristalina tuviera su huella dactilar para los rayos X, siendo suficiente para distinguir el cuarzo de la cristobalita, la tridimita, la sílice amorfa y la gran mayoría de los silicatos minerales utilizados habitualmente en la industria.

Además, al tratarse de una técnica no destructiva, permite repetir los análisis cuantas veces sean necesarias, en contraposición con lo que sucede con la técnica de IR.

Determinación de sílice cristalina en aire por DRX

El método del INSHT **MTA/MA-056/A06** (15) permite determinar específica y simultáneamente la cantidad de cada polimorfo de la sílice en la muestra e incluye procedimientos químicos y/o físicos para eliminar las interferencias que pueden aparecer en algunos ambientes industriales.

Para la obtención de la muestra se recoge la fracción respirable del polvo suspendido en el aire haciendo pasar, a través de un muestreador selector de tamaños de partícula contenido en un filtro de membrana, una cantidad conocida de aire con la ayuda de una bomba de muestreo personal, quedando la fracción de interés del polvo de sílice retenida en el filtro.

Posteriormente, los filtros se tratan térmicamente (y químicamente según los casos) y, mediante su análisis con un difractómetro de rayos X, se obtiene la cantidad de la variedad o variedades de sílice presentes en la muestra a partir de las intensidades de los picos de difracción de los correspondientes polimorfos.

La validación del método se ha llevado a cabo en todo el intervalo de aplicación del mismo y, según la Norma UNE-EN 482:2012 (16) sobre Requisitos generales de los procedimientos de medida, "debe cubrir al menos las concentraciones desde la décima parte al doble del valor límite de exposición de larga duración". En cuanto a los requisitos que deben cumplir los resultados medidos en dicho intervalo, esta misma norma establece que "cuando las concentraciones obtenidas se requieren para ser comparadas con el valor límite de larga duración y para las medidas periódicas, la incertidumbre expandida debe ser < 30% para el intervalo de 0,5 VL a 2 VL y < 50% para el intervalo de 0,1 VL a 0,5 VL".



Las características técnicas del método se resumen a continuación:

- El intervalo validado de trabajo va de 10 a 200 µg de cuarzo y/o cristobalita por muestra, pudiéndose ampliar el límite superior del intervalo, dado que la respuesta lineal se mantiene hasta valores muy superiores a 200 µg de sílice.
- Los límites de detección (LD) y de cuantificación (LC) calculados de acuerdo con el criterio de la IUPAC

(19) son de 3 µg/muestra y 9 µg/muestra, respectivamente, tanto para el cuarzo como para la cristobalita.

- La precisión del método obtenida a partir de muestras con cantidades conocidas de cuarzo y cristobalita resultó ser inferior al 7 % en todo el intervalo de aplicación del método. A cantidades superiores a 30 µg/muestra la precisión se sitúa próxima al 4 %.
- En los ensayos de recuperación con muestras adicionadas se obtuvieron valores superiores al 98 % del cuarzo y de la cristobalita adicionados.
- El sesgo relativo, calculado como diferencia con respecto a un valor certificado, utilizando materiales de referencia certificados a tres niveles de concentración dentro del intervalo de

■ Tabla 2 ■ Tiempos mínimos estimados de muestreos necesarios

SÍLICE CRISTALINA	VALORES LÍMITE (VLA-ED [®])		MTA/MA-056/A06 (DRX)	
	VLA-ED [®] (mg/m ³)	1/10 VLA-ED [®] (mg/m ³)	Límite de Detección (LD) (µg/muestra)	Límite de Cuantificación (LC) (µg/muestra)
Cuarzo Cristobalita	0,05	0,005	3	9

TOMA DE MUESTRA		VLA-ED [®]		1/10 VLA-ED [®]	
MUESTREADOR SELECTIVO	CAUDAL (l/min)	TIEMPO (min) Detección	TIEMPO (min) Cuantificación	TIEMPO (min) Detección	TIEMPO (min) Cuantificación
A	1,7	35	106	353	1059
B	2	30	90	300	900
C	4	15	45	150	450
D	6	10	30	100	300
E	8	7,5	22,5	75	225
F	10	6	18	60	180

trabajo, resultó ser menor del 7 %, teniendo en cuenta que la pureza y la distribución de tamaños de partícula del material de referencia certificado utilizado (NIST) es ligeramente diferente al patrón certificado BCR nº 66 utilizado para la calibración.

- El método cubre los requisitos de incertidumbre establecidos.

Aplicabilidad del método al valor límite actual

El problema que la evaluación de la exposición con el nuevo límite de exposición de 0,05 mg/m³ plantea a la metodología de toma de muestra y análisis radica en conocer si, con el muestreador seleccionado y al caudal recomendado para el mismo, se puede recoger la suficiente cantidad de muestra como para que pueda ser cuantificada en todo el intervalo de trabajo con el grado de fiabilidad requerido por la norma UNE EN

482:2012, teniendo en cuenta, a su vez, que el tiempo de muestreo no puede superar el periodo de referencia del valor límite de exposición diaria que es de 8 horas, según se apunta en esta misma Norma.

En este sentido, el anexo 4 de la Guía de Agentes Químicos (17) indica que el tiempo mínimo de muestreo requerido para asegurarse de que la cantidad de analito recogida es mayor que el límite inferior del intervalo de aplicación del método analítico, cuando la concentración de dicho analito en la atmósfera de trabajo es de la décima parte del valor límite (0,1 x VLA), puede estimarse aplicando la ecuación:

$$t_{\min} = (LC \times 1000) / (0,1 \times VLA-ED^{\circledR} \times q)$$

donde:

t_{\min} es el tiempo mínimo a muestrear, en minutos;

LC es el límite de cuantificación analítico, en mg;
VLA-ED[®] es el valor límite de exposición diaria, en miligramos por metro cúbico de aire;
q es el caudal del muestreador a utilizar, en l/min.

Para poder realizar una evaluación de la exposición con la fiabilidad requerida, el límite de cuantificación del método analítico debería ser menor que el límite inferior del intervalo de aplicación del mismo.

Si con el muestreador elegido, y a la concentración ambiental existente en el ambiente del puesto de trabajo, no fuera posible recoger la cantidad mínima de sílice necesaria para efectuar la medición con la fiabilidad requerida, se debería considerar la posibilidad de seleccionar otro muestreador que permitiera utilizar un caudal mayor y recoger un mayor volumen de aire y, por tanto, una mayor cantidad de sílice en la muestra.

En la tabla 2 se estiman, para unos hipotéticos caudales de funcionamiento de muestreadores selectivos de la fracción respirable, los tiempos mínimos de muestreo necesarios, según la ecuación 1, para alcanzar la cantidad mínima de sílice cristalina detectable (LD: cantidad mínima diferenciable estadísticamente de un blanco) y cuantificable (LC: cantidad mínima cuantificable con un nivel de precisión aceptable o requerido) (19), para niveles de concentración ambiental equivalentes al valor límite y a la décima parte del valor límite.

Como se deduce de la Tabla 2, si se utiliza, por ejemplo, un muestreador a

un caudal de 4 l/min, se requerirá un tiempo de muestreo mínimo de 7,5 horas (450 min.) para determinar concentraciones de cuarzo o de cristobalita en aire del orden de la décima parte del valor límite, teniendo en cuenta el valor límite VLA-ED[®] = 0,05 mg/m³ del cuarzo o de la cristobalita y el límite de cuantificación del método LC = 9 µg por muestra.

Finalmente, y asegurada la correcta cuantificación de la concentración medida en los puestos de trabajo siguiendo las consideraciones anteriores, la Norma UNE EN 689 (18) sobre "Estrategia de

Muestreo" indica que, cuando los resultados de las medidas de concentración son inferiores a la décima parte del VLA-ED[®], la exposición es claramente inferior al valor límite "situación verde", o como se expresa en la Guía de Agentes Químicos (17): la exposición se considera como "aceptable". Significa en ambos casos que es muy improbable que la exposición observada supere el VLA-ED[®], tanto en el periodo de tiempo en que se ha realizado la evaluación como en el futuro, y que no son necesarias nuevas mediciones a menos que se produzcan cambios significativos que puedan modificar la exposición. ●

Bibliografía

- (1). INSHT. Límites de Exposición Profesional para Agentes químicos en España. 2015
- (2). Hnizdo E, Sluis-Cremer GK: Risk of silicosis in a cohort of white South African gold miners. Am J Ind Med (1993).
- (3). Hnizdo E; Murray J; Sluis-Cremer GK; Thomas RG: Correlation between radiological and pathological diagnosis of silicosis: an autopsy population based study. Am J Ind Med (1993)
- (4). ACGIH. Documentation of the TLVs and BEIs with Other Worldwide Occupational Exposure Values [CD-ROM]. Cincinnati: ACGIH, 2007.
- (5). Graham WGB; Vacek PM; Morgan WKC; et al. Radiographic abnormalities in long-tenure Vermont granite workers and the permissible exposure limit for crystalline silica. J Occup Environ Med 43(4):412–417 (2001).
- (6). NIOSH. Hazard Review: Health Effects of Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica. DHHS, NIOSH, Cincinnati, OH (2002).
- (7). Steenland K, Sanderson W. Lung cancer among industrial sand workers exposed to crystalline silica. American Journal of Epidemiology 2001;53, 695-703
- (8). SCOEL. Recommendation from the SCOEL for silica, crystalline (respirable dust) (SCOEL/SUM/94). SCOEL, November 2003.
- (9). Buchanan D, Miller BG and Soutar CA (2001) Quantitative relationships between exposure to respirable quartz and risk of silicosis at one Scottish colliery. IOM Edinburgh. Unpublished Research Report TM/01/03, and reported in HSE (2001).
- (10). UNE-EN 13205. "Atmósferas en los puestos de trabajo. Evaluación del funcionamiento de los instrumentos para la medición de concentraciones de aerosoles".
- (11). CEN/TR 15230:2005. "Workplace atmospheres – Guidance for sampling of inhalable, thoracic and respirable aerosol fractions".
- (12). UNE-EN 481. "Atmósferas en los puestos de trabajo. Definición de las fracciones por el tamaño de las partículas para la medición de aerosoles".
- (13). UNE EN ISO 13137:2014. Atmósferas en el lugar de trabajo. Bombas para muestreo personal de los agentes químicos y biológicos. Requisitos y métodos de ensayo.
- (14). INSHT. MTA/MA - 057/A04. Determinación de sílice libre cristalina en materia particulada (fracción respirable) en aire. Método del filtro de membrana / Espectrofotometría de infrarrojos.
- (15). INSHT. MTA/MA - 056/A06. Determinación de sílice libre cristalina (cuarzo, cristobalita, tridimita) en aire - Método del filtro de membrana / Difracción de rayos X.
- (16). UNE-EN 482:2012. "Atmósferas en los puestos de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos para la medida de agentes químicos".
- (17). INSHT. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos presentes en los puestos de trabajo. 2^a edición. 2013
- (18). UNE-EN 689:1995. "Atmósferas en los puestos de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de medición".
- (19). Currie, L. A. Nomenclature in evaluation of analytical methods including detection and quantification capabilities (IUPAC Recommendations 1995) Pure & Appl Chem, 6,10,1995, pp 1699 – 1723.

Trabajos saludables en cada edad

Belén Pérez Aznar

Departamento de Relaciones Internacionales. INSHT

La evolución demográfica de la población en la Unión Europea y la crisis económica han forzado que la vida laboral se prolongue atendiendo a un incremento de la esperanza de vida. La prevención de riesgos laborales es una pieza clave para que la vida laboral de los trabajadores sea sostenible. Existen factores que deben considerarse como aquellos ligados a la edad y a la capacidad para el trabajo. Debido a que la edad de los trabajadores está asociada a una determinada siniestralidad, la evaluación de riesgos debe realizarse con una perspectiva de edad en la que también sean considerados otros aspectos relacionados con la diversidad. Se recomienda que las empresas lleven a cabo la gestión de la edad desde el punto de vista preventivo, lo que ayudará a disponer de estrategias organizativas que permitan la adaptación del trabajo a la diversidad de su plantilla.

Con este artículo se pretende aportar información que invite a enfocar la prevención con una perspectiva de edad para una vida laboral sostenible.

UNA CAMPAÑA EUROPEA CON UNOS OBJETIVOS CLAROS

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo coordina la campaña bienal 2016-2017 "Trabajos saludables en cada edad" que tiene como principal objetivo promover una gestión eficaz de la seguridad y salud de los trabajadores que sea sostenible a lo largo de toda la vida laboral.

Con esta campaña se quiere reforzar la prevención desde un enfoque global basado en el ciclo de vida que permite abordar la diversidad de los trabajadores. Para ello, el lugar de trabajo debe ser considerado en su conjunto, teniendo en cuenta todos los factores que pueden influir en la seguridad y salud de los tra-

bajadores. Se incidirá sobre el valor que tiene el hecho de que haya diferentes generaciones en un mismo lugar de trabajo y se animará a que los trabajadores, sus representantes, los empresarios y los directivos aúnen esfuerzos para garantizar el trabajo saludable y productivo en todas las edades.

Pero los objetivos de la campaña no se centran en los trabajadores de más edad, sino que lo que se pretende es impulsar la prevención con una perspectiva de diversidad, de forma que dichas medidas contribuyan a una vida laboral sostenible y a una jubilación saludable para todos los trabajadores, adaptando el trabajo a las necesidades individuales de cada trabajador. Mediante orientaciones prácticas, se promoverá la gestión de los

recursos humanos en las empresas de la UE bajo estrategias eficaces que contemplan la formación y los ajustes necesarios en las carreras profesionales de los trabajadores para fomentar el desarrollo de habilidades y la prevención del deterioro asociado a la edad.

La campaña pretende también facilitar orientación a los empresarios y apoyar a la pequeña y mediana empresa mediante herramientas que permitan una mejor gestión de la seguridad y salud en el trabajo, especialmente para los trabajadores de edad avanzada.

Para facilitar el intercambio de información y la puesta en común de buenas prácticas en este ámbito, con el inicio de la nueva campaña se abrirá la convocatoria

de Galardones Europeos a las Buenas

Prácticas en la que se recopilarán ejemplos de empresas y organizaciones en las que se hayan llevado a cabo medidas de éxito encaminadas a la gestión de la prevención con una perspectiva de edad que contribuya a garantizar la seguridad y la salud de sus trabajadores en cada edad y a un envejecimiento saludable.

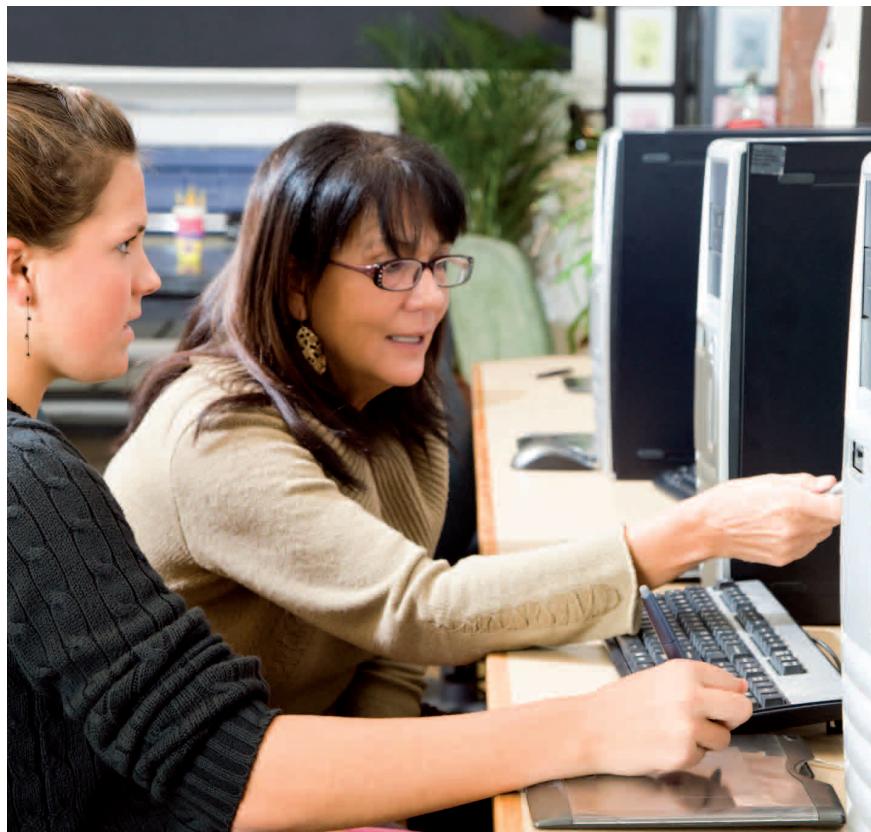
El INSHT, como Centro de Referencia de la Agencia, gestiona esta convocatoria y canaliza las solicitudes de participación, coordinando el proceso de selección de las mejores candidaturas e implicándose directamente en la difusión de los ejemplos destacados a escala nacional.

Las bases de la convocatoria estarán disponibles en la página web del INSHT. El plazo para presentar candidaturas estará abierto hasta el 23 de septiembre.

LA EDAD EN EL FOCO DE ATENCIÓN DE LAS INSTITUCIONES UE

Hace tiempo que las instituciones de la Unión Europea mostraron su temor de que la crisis económica y los cambios demográficos supusieran barreras al crecimiento y la sostenibilidad de las finanzas públicas y al sistema de protección social. Sirva de ejemplo que en el primer semestre de 2015, por primera vez en España, el crecimiento demográfico fue negativo¹. Debido a ello, se han puesto en marcha mecanismos institucionales para la definición de medidas al respecto.

Una de las principales medidas diseñadas para abordar el problema es la estrategia "Europa 2020", presentada por la Comisión Europea en 2010, que define los objetivos de crecimiento que deben alcanzarse en 2020. Dentro de las prioridades de la estrategia destaca: "El 75 % de la población de entre 20 y 64 años



deberá estar empleada". No es un objetivo sencillo de alcanzar pues, en Europa, la edad media de las personas que cesan en su vida laboral es de 61,4 años, y en España esa media es ligeramente superior (62,3 años), siendo la esperanza de vida de aproximadamente 81 años². Teniendo en cuenta que uno de los principales motivos para el cese de la vida laboral, antes de la edad de jubilación, es la salud, se hace necesario incidir en garantizar la salud de los trabajadores durante toda la vida laboral y más allá, pues cuantas más personas mayores puedan ser autosuficientes, tanto más podrá la sociedad canalizar una mayor ayuda destinada a aquellas personas dependientes.

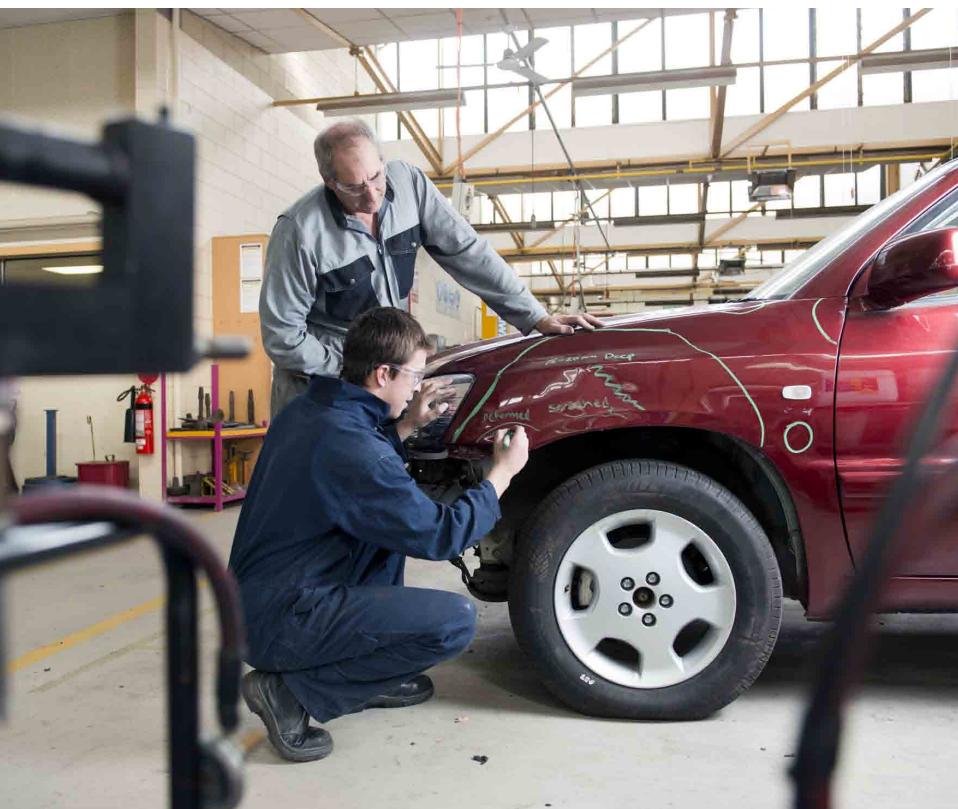
Marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2014-2020

Este marco estratégico define tres retos frente a los que es necesario actuar, de los cuales uno de ellos es "Combatir el cambio demográfico". La Estrategia 2020 señala la necesidad de lograr un

crecimiento integrado y para ello los niveles de empleo en Europa deben aumentar, especialmente para las mujeres, los jóvenes y los trabajadores de más edad.

Para lograr una vida laboral sostenible y un envejecimiento activo y saludable, es necesario que los trabajadores conserven su salud y seguridad, habida cuenta, en particular, del envejecimiento de la población activa y la prolongación de la vida laboral. Para ello, es necesario crear un entorno seguro y saludable a lo largo de toda la vida activa que responde a una mano de obra cada vez más diversificada, siendo esencial para lograrlo el refuerzo de la cultura preventiva en todos los actores.

Para prolongar adecuadamente una carrera profesional es muy importante adaptar como es debido el lugar de trabajo y la organización de este, incluida la jornada laboral, la accesibilidad del puesto y realizar ciertas intervenciones dirigidas a los trabajadores de más edad. Es importante potenciar la empleabilidad



de los trabajadores a lo largo de toda la vida para hacer frente a los cambios en las capacidades que pueden sobrevenir como consecuencia del envejecimiento o de otras circunstancias.

Además, son necesarias medidas de reintegración y rehabilitación que permitan que los trabajadores se reincorporen al trabajo tras un accidente o una enfermedad, a fin de evitar su exclusión permanente del mercado de trabajo.

Este marco estratégico propone entre otras medidas:

- El fomento de la identificación y el intercambio de buenas prácticas sobre el modo de mejorar las condiciones de salud y seguridad en el trabajo para los trabajadores de más edad. Para ello la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo facilitará esta labor.
- La promoción de medidas de rehabilitación y reintegración por medio de la aplicación de los resultados del

proyecto piloto del Parlamento Europeo sobre la seguridad y la salud de los trabajadores de más edad y de la Campaña Europea 2016-2017 "Trabajos saludables en cada edad".

En junio de 2013 la Agencia Europea inició el **Proyecto Piloto del Parlamento Europeo "Trabajo más seguro y saludable a cualquier edad - seguridad y salud en el trabajo (SST) en el marco del envejecimiento de la población activa"**³. Este proyecto de dos años ha recopilado ejemplos de medidas exitosas e innovadoras que, junto con la información obtenida y analizada, contribuirá a definir estrategias futuras que permitan una vida laboral sostenible. Uno de los objetivos del Parlamento es identificar los principales impulsores y obstáculos para la aplicación efectiva de las iniciativas políticas encaminadas a solucionar el reto que plantea el envejecimiento de la población trabajadora europea. Los resultados de este proyecto permitirán determinar la conveniencia de una acción preparatoria destinada a poner en marcha determinados instrumen-

tos de la Unión para alcanzar el objetivo de garantizar que el 75% de la población de 20 a 64 años esté empleado, según lo establecido en la Estrategia Europea 2020, impulsando las medidas destinadas a promover la seguridad y la salud de los trabajadores para hacerlo viable.

LA SITUACIÓN EN ESPAÑA

Los problemas de salud son el motivo más habitual para abandonar el mundo del trabajo antes de la edad de jubilación. Es de todos conocido que existen trabajos de naturaleza excepcionalmente penosa, peligrosa, tóxica o insalubre que acusan elevados índices de morbilidad o mortalidad, y por ello el Real Decreto 1698/2011, de 18 de noviembre, regula el régimen jurídico y el procedimiento general para establecer coeficientes reducidores y anticipar la edad de jubilación en el sistema de la Seguridad Social. Teniendo en cuenta que muchos problemas de salud que causan incapacidad para el trabajo están relacionados con los riesgos laborales, conviene analizar los datos existentes para determinar la población trabajadora vulnerable y definir las medidas de prevención oportunas.

Durante 2014, la edad media de los hombres al causar una pensión por incapacidad reconocida fue de 54,93 años, cifra superior a la de mujeres, que fue de 46,22 años⁴. En hombres, las actividades con mayor propuesta de invalidez, en 2014 fueron la "fabricación de otros productos minerales no metálicos" seguida de la "industria de la alimentación" y "construcción especializadas". En mujeres las actividades de "agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas", así como "otros servicios personales" registraron la mayor propuesta de incapacidad permanente, seguida del "comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas"⁴.

En el mismo año, el mayor número de procesos con propuesta de invalidez en los hombres, correspondió a "inhalación de sustancias", mientras que en mujeres fueron los "agentes físicos"⁴.

Cuando se analiza el número de enfermedades profesionales con baja laboral, en hombres, observamos que el mayor número se presenta en el sector de la "Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques", seguido de la "Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo", de la "Industria de la alimentación", y de la "Construcción especializada". Mientras que en el caso de las mujeres, son las "Actividades sanitarias", el "Comercio al por menor" y la "Industria de la alimentación" las actividades correspondientes al mayor número de enfermedades profesionales con baja laboral.⁴

TRABAJADORES JÓVENES

Según refleja el Análisis del mercado laboral, condiciones de trabajo y siniestralidad. Una perspectiva según la edad. (Almodóvar Molina, A (et ál.) 2013),⁵ la proporción de trabajadores jóvenes, entre 16 y 30 años, ha sufrido un descenso desde 2007 y las condiciones de trabajo de aquellos que están en el mercado laboral muestran unas características que los sitúa en posición vulnerable con respecto a su seguridad y salud en el trabajo. Esta disminución en la proporción de trabajadores jóvenes aumenta el riesgo de que los trabajos, principalmente físicos y penosos, recaigan mayoritariamente sobre este grupo cada vez más reducido de trabajadores, con las consecuencias que ello puede tener para futuros problemas de salud. En el análisis se objetiva que un elevado porcentaje de trabajadores jóvenes están expuestos a requerimientos físicos (mantenimiento prolongado de la posición de pie, trabajo repetitivo de las extremidades superiores, manejo

de cargas pesadas, aplicación de fuerzas importantes).

Los datos de las Encuestas Nacionales de Condiciones de Trabajo revelan que son los jóvenes los que trabajan en jornadas con horarios más desfavorables, destacando el trabajo a media jornada, a turnos, trabajo nocturno, sábados y días festivos.

Si tenemos en cuenta que el desempleo y la precariedad de las condiciones de trabajo son más frecuentes entre los jóvenes, ello condiciona que este grupo de edad pueda estar más predispuesto a una mayor tolerancia a los riesgos presentes.

Las consecuencias que estas condiciones pueden tener en la salud de este grupo de trabajadores en el inicio de la vida laboral se agudizan con la edad y la prolongación de la exposición al peligro, por lo que cobra una importancia significativa la prevención desde el inicio mediante el establecimiento de medidas preventivas y organizativas, acompañadas de actividades formativas y de concienciación sobre el peligro. Por lo general, los trabajadores jóvenes muestran una actitud más proclive a la formación práctica frente a la teórica⁶, así como a la supervisión de terceros por lo que se deben considerar estas características favorables para un eficaz proceso formativo.

Si queremos reforzar la cultura preventiva en este grupo de trabajadores, la comunicación es crítica a la hora de garantizar su seguridad y salud, por lo que se debe considerar cómo hacer llegar el mensaje y que este sea lo suficientemente persuasivo para garantizar una actitud preventiva y de tolerancia cero frente al riesgo. El British Safety Council tiene disponible en su página web (<https://www.britsafe.org/speakupstaysafe>) información útil de su campaña "Speak Up, Stay Safe" que contiene recomendaciones

y herramientas para empresarios sobre cómo hacer llegar el mensaje a los trabajadores jóvenes de manera atractiva y eficaz.

TRABAJADORES DE MEDIANA EDAD

Los trabajadores de entre 31 y 54 años constituyen el grueso de la población activa, entre los que predomina la exposición a carga física y mental, así como la exposición a ruido y a sustancias nocivas o tóxicas como consecuencia de su manipulación o respiración en el lugar de trabajo⁵.

En el informe del INSHT "Accidentes de trabajo por sobreesfuerzos 2014", se refleja que la media de edad de accidentes por sobreesfuerzo corresponde a 41,4 años con una antigüedad media en el puesto de 81 meses, afectando a la espalda con un mayor porcentaje frente a otras partes del cuerpo.

TRABAJADORES MAYORES

El grupo de trabajadores de 55 años y más se diferencia notablemente de los grupos más jóvenes por referir en mayor proporción (8 de cada 10 trabajadores) problemas de salud. Los problemas más frecuentes son los problemas musculoesqueléticos, cansancio/agotamiento y el estrés, ansiedad o nerviosismo⁵. También manifiestan problemas visuales y auditivos, entre otros.

Estudios realizados en el sector de la Construcción concluyen que el aumento de las caídas de los trabajadores de mayor edad, en este sector, puede estar relacionado con la pérdida de control de la estabilidad postural, la reducción de la fuerza y la disminución en el equilibrio. Determinados puestos de trabajo en el sector del transporte se considera que requieren una



serie de habilidades y capacidades que puede verse afectadas con la edad⁸.

En este grupo de trabajadores se hace más que necesario adaptar los puestos de trabajo a las capacidades, con medidas preventivas y de tipo organizativo que favorezcan la flexibilidad. Ya está contemplado que en determinadas profesiones estos trabajadores tienen la posibilidad de modificar su actividad, evitando la realización de tareas de mayor riesgo y desempeñando otras tareas también necesarias.

GESTIÓN DE LA EDAD

Gestionar equipos de trabajo multigeneracionales requiere una clara comprensión de la diversidad de los trabajadores y las estrategias necesarias para ayudar al equipo a beneficiarse de sus diferencias. Un lugar de trabajo diverso en cuanto a generaciones, en el que se logre aprovechar el potencial de la diversidad y se interpreten las diferencias como "fortalezas", tiene más probabilidad de ser un

lugar de trabajo más productivo e innovador. La clave está en desarrollar una estrategia que permita gestionar el equipo multigeneracional de forma tal que asegure que los miembros del equipo, sin importar las diferencias de enfoque, se sientan incluidos, respetados y apoyados. El éxito se alcanza cuando se aprovechan las distintas experiencias y perspectivas de las generaciones, pero para ello es necesario analizar las características y comportamientos más comunes de cada generación sin caer en las etiquetas.

En lo que a prevención se refiere, debemos contemplar aquellas variables que definen comportamientos y actitudes preventivas (experiencia en la tarea, percepción del riesgo, vías de comunicación, etc.). Existe información sociológica que apunta determinadas diferencias entre generaciones que ayudan a una mejor gestión preventiva.

El término "Generación" es aplicable a las personas cuya edad es equivalente y

vivieron una misma época, en un mismo momento histórico y, por ello, presentan características de personalidad similares y comparten creencias, valores y rasgos conductuales. Son estos rasgos conductuales los que conviene considerar en materia preventiva. El reto consiste en armonizar los valores y comportamientos generacionales para crear la sinergia necesaria en prevención.

Atendiendo a una clasificación norteamericana de generaciones, en un lugar de trabajo pueden convivir generaciones diferentes: "Baby Boomers" (los que crecieron después de la Segunda Guerra Mundial), la Generación X (nacidos a partir de mediados de los años 60 y principios de los 80) y la Generación Y (los graduados del nuevo milenio). Otra clasificación más sencilla es la que se hace basándose en el acceso a la tecnología digital: Inmigrantes digitales, los nacidos entre 1940 y 1980, antes del auge de las nuevas tecnologías, y nativos digitales, los nacidos a partir de 1980, cuando ya existía la tecnología digital y estaba al alcance de muchos.

Es importante conocer las características de las generaciones que coexisten en el lugar de trabajo a fin de poder adecuar las exigencias de la tarea a los recursos de cada persona, en concreto, cuando se producen procesos de cambio referidos a innovaciones tecnológicas, nuevos procesos, nuevos canales de comunicación, etc. Es importante considerar las dimensiones culturales y generacionales, ya que las diferentes generaciones tienen también diferente percepción y actitud en cuanto a: la jerarquía y autoridad, el tiempo personal y de trabajo, el tipo de comunicación preferida, etc.

El éxito en los equipos multidisciplinares se alcanza a través del liderazgo que sirva al equipo para reconocer y conciliar las diferencias entre sus miembros, fomentando sus puntos fuertes y mejoran-

do sus competencias, de igual forma que se gestiona la diversidad.

Existen formas recomendadas para desarrollar la empleabilidad de los trabajadores, entre las cuales se encuentra: posibilitar la formación complementaria que permita un incremento continuo de la cualificación de los trabajadores, potenciar la adquisición de habilidades adaptadas al nivel de cada trabajador para el mantenimiento de la competencia profesional, favorecer el intercambio de aprendizaje entre unos y otros, crear equipos mixtos de trabajo multigeneracionales aprovechando sus diversas "fortalezas" y aumentar la flexibilidad laboral.

Para que la gestión de la edad en la empresa tenga éxito es necesario que cuente con el respaldo y liderazgo de la dirección.

PREVENCIÓN CON UNA PERSPECTIVA DE EDAD

Las empresas deben tener una gestión de recursos humanos proactiva antes que reactiva, por ello conviene realizar una autoevaluación de la estructura de edad para identificar las medidas preventivas necesarias.⁹

El análisis de la estructura de edad nos permite prever las consecuencias de los cambios en esta estructura. Los datos deben interpretarse atendiendo a las características del trabajo y sus exigencias. Este análisis representa un sistema de alerta que ayuda a identificar necesidades preventivas, de cualificación, necesidad de sustitución de los trabajadores que vayan a jubilarse así como posibles "cuellos de botella".

Para entender mejor la gestión de la prevención con una perspectiva de diversidad es necesario considerar el concepto de capacidad de trabajo, que es el



equilibrio que existe, en un determinado momento, entre las exigencias del trabajo y los recursos de cada persona. De ahí que esta capacidad para el trabajo pueda variar en función de los desajustes que se produzcan.

Sería un error suponer que la relación entre la edad y el rendimiento es sencilla y directa. La evidencia sugiere que la experiencia de trabajo, la pericia y el dominio de la actividad son factores relacionados con los trabajadores experimentados de mayor edad. Sin embargo, sabemos que los recursos de la persona pueden verse modificados de forma temporal por circunstancias puntuales, o ser definitivos como consecuencia de la edad o de una discapacidad o un deterioro funcional sobrevenido. También sabemos que en determinados trabajos, una disminución de la capacidad física, cognitiva o emocional puede ser determinante en la exposición a riesgos laborales, con graves consecuencias para la salud no solo del trabajador, sino de la población en general. Por lo tan-

to, se puede afirmar que la evaluación de la capacidad está especialmente indicada en aquellos puestos de trabajo en los que se requieren demandas específicas, sin las cuales podría existir un impacto negativo en la seguridad y salud del propio trabajador o de terceros (bomberos, conductores, trabajos a turnos, control del tráfico aéreo, minería, pesca).⁸

Por lo tanto, la gestión de la prevención debe analizar las necesidades previsibles de adaptación de los puestos de trabajo, considerando las variaciones de la capacidad funcional y salud de las personas según su edad o circunstancias, para incorporar los cambios ergonómicos y organizativos necesarios.

En un lugar de trabajo, los trabajadores pueden tener un perfil profesional similar pero unas características muy diferentes (diferencias morfológicas, de capacidad funcional, de estado de salud, discapacidad, etc.) que pueden determinar el éxito o fracaso de unas

medidas preventivas estandarizadas. Por ello, la prevención debe ser inclusiva, lo que supone considerar la adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores.

La edad es uno de los factores que, en atención a la diversidad, se debe tener en cuenta, pues existen diferencias relacionadas con la edad que son determinantes desde un punto de vista preventivo, como el desarrollo físico e intelectual de los trabajadores más jóvenes, que debe contemplar un tipo de actuación preventiva adecuada. Los trabajadores mayores también deben determinar actuaciones preventivas específicas en función de su capacidad funcional, cognitiva y de salud. La evaluación de riesgos y la definición de medidas preventivas no solamente debe atender a la edad, también ha de considerar la perspectiva de género y otras variables de diversidad. Es por tanto necesario que se preste atención a la relación entre las exigencias del trabajo, la salud del trabajador y sus capacidades y, de esta forma, se logrará que las medidas diseñadas para prevenir los riesgos no estén orientadas a grupos de edad específicos, sino a todos y cada uno de los trabajadores.

La clave del éxito es diseñar puestos de trabajo adaptables a las capacidades, destrezas y estado de salud de cada uno de los trabajadores basándose en una evaluación de riesgos dinámica y continua a lo largo de toda la vida laboral, pero no solo basta con esto, también es imprescindible adecuar medidas organizativas en consonancia.

CONCLUSIONES

- La vida laboral ha aumentado su duración, lo que puede implicar una exposición a riesgos más prolongada en el tiempo.
 - Debemos entender el envejecimiento como un proceso que dura toda la vida.
 - La seguridad y la salud de los trabajadores jóvenes determina la salud de los trabajadores mayores.
 - Los problemas de salud son el motivo más habitual para abandonar el mundo del trabajo antes de la edad de jubilación y muchos de estos problemas son consecuencia de los riesgos laborales.
- La gestión de la edad en la empresa desde el punto de vista preventivo permite definir soluciones y estrategias organizativas que se adecuen a las necesidades de la plantilla.
- La gestión de la prevención debe considerar las variaciones de la capacidad funcional y salud de las personas, según su edad o circunstancias, para incorporar los cambios ergonómicos y organizativos necesarios.
- La prevención de riesgos laborales en cada edad es la clave para alcanzar una vida laboral sostenible.
- Se inicia una campaña europea destinada a impulsar la prevención con una perspectiva de diversidad, de forma que se tomen medidas que contribuyan a una vida laboral sostenible y a una jubilación saludable para todos los trabajadores.¹⁰
- Junto con la campaña, se abrirá la convocatoria de Galardones Europeos a las Buenas Prácticas y con ello la posibilidad para la participación de empresas españolas según las bases de esta convocatoria. ●

■ Referencias Bibliográficas ■

1. INE. Nota de Prensa de 4 de diciembre de 2015. Cifras de Población a 1 de julio de 2015. Estadística de Migraciones. Primer semestre de 2015
2. Eurofound. Impact on recession age management policies: Spain. 2012
3. Official Journal of the European Communities 29.02.2012 Chapter 0404-Employment, Social Solidarity and Gender Equality, II/230 - II/231. Pilot project Safer and healthier work at any age - occupational safety and health (OSH) in the context of an ageing workforce
4. Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) y de Enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS). Informe anual 2014. Secretaría de Estado de la Seguridad Social Dirección General de Ordenación de la Seguridad Social
5. Almodóvar Molina, A. (et ál). Análisis del mercado laboral, condiciones de trabajo y siniestralidad. Una perspectiva según la edad (en línea). Madrid INSHT. 2013.
6. British Safety Council. Communicating with young people. Speak up, stay safe. <https://www.britsafe.org/speakupstaysafe>
7. INSHT. Accidentes de trabajo por sobreesfuerzos 2014. (en línea) Madrid, noviembre de 2015.
8. HSE. Age related changes and safety critical work. Identification of tools and a review of the literature. 2012.
9. Mutua Navarra. Gestión de la edad en la empresa. Reto y oportunidad. Colección Recomendaciones para una empresa saludable 05. 2013
10. EU-Osha. Guía de la Campaña Trabajos saludables en cada edad. 2016 <https://www.healthy-workplaces.eu/all-ages-splash-page/documents/HWC2016-campaign-guide.pdf>

Vicente Marrero Domínguez es Presidente de FEMEPA, la Federación Provincial de la Pequeña y Mediana Empresa del Metal y Nuevas Tecnologías de Las Palmas, que ha sabido impulsar un proceso colectivo de desarrollo empresarial entre sus empresas asociadas en donde la prevención de riesgos laborales y la excelencia empresarial procuran integrarse para asegurar la sostenibilidad empresarial.

“Nuestra visión es trabajar colectivamente, generando sinergias, para que las empresas asociadas sean eficientes, competitivas y saludables”

FEMEPA dentro del marco territorial de la provincia de Las Palmas aglutina a 1.500 pequeñas empresas con sede en las islas de Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura, lo que representa a unos 20.000 trabajadores. Forma parte de la Federación sectorial a nivel nacional y viene impulsando en los últimos años una política de servicio a sus empresas asociadas para potenciar lo que se considera son sus valores estratégicos, la integración de la calidad, el medio ambiente y la prevención de riesgos laborales, bajo principios de excelencia empresarial.

Manuel Bestratén Belloví

Consejero Técnico. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. INSHT

Tengo entendido que Vd. es presidente de esta Federación y lleva tiempo trabajando en la misma, contribuyendo activamente en su desarrollo. Explíqueme un poco su trayectoria profesional, qué empresa dirige aparte de la Federación y qué le llevó a integrarse a esta. ¿Cuándo y cómo accedió al cargo que actualmente ocupa al frente de esta organización?

Mi trayectoria en FEMEPA comienza casi desde su fundación.

Como Director de RRHH, ejecutivo de la mayor empresa de Reparación Naval de nuestra región, ASTICAN, SA, y experto en Derecho del Trabajo, he participado en el proceso de reconversión industrial de este sector, su privatización (ASTICAN era una empresa pública) y en los inicios

de la negociación colectiva. Toda mi vida profesional ha estado vinculada al sector del metal y a FEMEPA. Mis compañeros me eligieron durante dos mandatos como Presidente de la Asociación Industrial de Reparaciones Navales de Las Palmas, integrada en FEMEPA; hace ya cuatro años, en el marco de un ilusionante proyecto, me han elegido presidente de FEMEPA y hace menos de un mes han



renovado mi confianza en el cargo, lo que supone todo un honor.

El mundo de los colectivos profesionales y empresariales siempre ha sido una de mis principales inquietudes. El asociacionismo es la mejor forma de ayudarnos y facilitar que personas y organizaciones crezcan. Por ello, en 1996 fundé el Centro para la Promoción de la Calidad, el Medio Ambiente y la Prevención de Riesgos Laborales de Canarias, y, hace ya una década, el Clúster Marítimo de Canarias, el cual también presido. Esta intensa actividad me ha llevado también a ocupar la Presidencia de la Comisión de Asuntos de la Confederación Canaria de Empresarios (CEOÉ en Las Palmas), así como a formar parte activa de diversos grupos de trabajo en el ámbito nacional, relacionados fundamentalmente con el sector Naval.

Recuerdo que precisamente le conocí hace años en unas Jornadas sobre Prevención de Riesgos Laborales, organizadas por la Autoridad Portuaria del Puerto de Las Palmas. Allí compartimos magníficas experiencias empresariales, entre las que estaba la de su empresa. ¿Está ahí el

origen de su interés por estos temas de la seguridad y salud laboral?

Mire, mi interés por la prevención viene de muy lejos: Muy pronto tomé conciencia de que los accidentes de trabajo son un grave problema a evitar, por los daños que generan, en primer término a las personas accidentadas, pero también a la organización. La actividad naval genera riesgos que pueden ser muy graves si no adoptamos rigurosas medidas de control de los mismos. Todo directivo debe implicarse y asumir sus responsabilidades, no solo por motivos legales y económicos, sino sobre todo por razones éticas.

Cuénteme los orígenes de la Federación. ¿Qué peso tienen en la actividad económica regional? ¿Tienen implicación en el sector turístico, que aquí es un sector clave?

Nuestra organización, la Federación Provincial del Metal y Nuevas Tecnologías de Las Palmas, FEMEPA, es una federación de asociaciones de carácter sectorial, las que históricamente son consideradas sector del metal. Esto incluye empresas industriales, empresas de servicios y em-

presas comerciales. Es decir, somos un sector heterogéneo. Nuestro peso en el PIB de la provincia es del 10%.

Nuestra implicación con el sector turístico es indirecta. Nuestras empresas de servicios, tales como los instaladores de todo tipo, o empresas de comercio de maquinaria para hostelería, prestan servicio al sector hostelero.

¿Cuál es la estructura funcional de FEMEPA? ¿Cuáles son las principales actividades que desarrollan? En su web observo que realizan diversidad de actuaciones de asesoramiento y formativas.

FEMEPA tiene una organización de carácter democrático. Me gusta relacionar esta estructura con la particular estructura territorial de España. Somos 25 asociaciones que conformamos la Federación. Cada una tiene sus órganos de gobierno y todas participan del principal órgano de gobierno de la Federación. Con carácter periódico (cada 4 años), renovamos los cargos estatutarios para nombrar a aquellas personas que tienen que hacerse cargo de las principales decisiones de la organización, así como de representarla ante la sociedad y las instituciones.

A esta organización sirven nuestros trabajadores, un cuerpo de 30 personas altamente cualificadas, expertas en la consultoría y el asesoramiento a empresas, en formación, calidad, medio ambiente, prevención de riesgos laborales, etc., que prestan servicio tanto a las Asociaciones integradas como a las empresas que conforman cada una de estas.

La Federación está fundamentalmente compuesta por pequeñas empresas que tienen que enfrentarse a un entorno complejo y repleto de exigencias para poder sobrevivir. ¿Qué lecciones cree que se han ex-



traído de la crisis internacional que hemos sufrido? ¿Estamos concienciados de la necesidad de reinventar nuestras organizaciones potenciando lo mejor de ellas para ser competitivas?

Sin lugar a dudas, la crisis ha sido altamente sufrida por las empresas de FEMEPA. Pero crisis también significa cambio, y este cambio ha sido positivo para aquellas empresas que han logrado mantener la actividad y han ampliado sus horizontes.

También nosotros como organización empresarial hemos tenido que reinventarnos, y de esa reinvención hemos podido ayudar mejor a nuestras empresas para que sean más competitivas. Tenemos claro que debemos ser altamente eficientes potenciando todas nuestras capacidades y en especial el talento que todos tenemos dentro.

En base a su experiencia en FEMEPA, ¿cuáles cree que son los principales valores de una organización que pretenda pervivir?

Es básico que toda organización trabaje en el camino de desarrollar los siguientes cuatro valores: Transparencia, Innovación, Igualdad y Servicio. La trans-

parencia es esencial para auto-controlarnos internamente y facilitar también que la sociedad sepa todo lo que hacemos y por qué lo hacemos. La innovación es clave para adaptarnos continuamente y con agilidad a una realidad compleja y cambiante. Pero para que ella sea posible, la formación continuada del equipo humano es imprescindible. Debemos evitar a toda costa que las personas se queden en lo que se llama la zona de "confort". Los retos, aunque asumibles, deben ser constantes. La igualdad es otro valor indiscutible al representar la necesaria justicia en decisiones y actuaciones. No hay cosa que desmotive más que un trato injusto o discriminatorio sea del tipo de fuere. Finalmente, el valor del servicio focaliza el punto de mira en nuestros clientes y también en la sociedad. Todos nuestros esfuerzos deben ir orientados a cubrir verdaderas necesidades y superar expectativas. Es la base de la excelencia de la que tanto se habla en foros empresariales.

Hablemos de ello, pues la participación del INSHT en el último Congreso "CREMETAL", celebrado a finales de octubre en Las Palmas, nos permitió tomar conciencia de su implicación personal y como Federación en el desarrollo de una cultura de excelencia empresarial. Cuénte-

me cómo se ha ido generando tal visión de excelencia empresarial y los motivos que la impulsan.

Todo lo que hacemos en la vida es una cuestión de aprendizaje, FEMEPA tiene casi 40 años de existencia y esa experiencia es fundamental para conocer donde está y para qué.

La formación continua y permanente y la adaptación a los tiempos nos han llevado a tener un compromiso total y absoluto con la EXCELENCIA en mayúsculas.

¿Qué ha significado, entonces, haber asumido en la propia organización el modelo europeo de excelencia empresarial EFQM? ¿En qué nivel se encuentran?

Realmente el proceso de aprendizaje es continuo. Haber alcanzado la nota de +400 en esta norma ha sido posible gracias a un ejercicio de introspección, de análisis interno, de reconocer nuestras debilidades y fortalezas, de reconocer en nuestro proceder una estrategia a medio y a largo plazo, de mejorarlala, de perseguir retos ilusionantes pero realistas, con una permanente revisión de nuestros logros, de los motivos que nos llevan a alcanzarlos, de los cambios necesarios para adaptarnos a las circunstancias. No vemos la

excelencia como una meta, consideramos que es un camino de crecimiento para estar entre los mejores.

Asumir este modelo ha significado la adopción de toda una filosofía de trabajo basada en la inteligencia colectiva, orientada hacia la mejora continua de nuestra forma de hacer las cosas...

¿Cree que ello ayudará a que tal visión y este modelo se extiendan entre sus asociados? ¿Qué plan tienen para ello?

Desde luego que sí. La excelencia no se entiende como tal si no es contagiosa... Pretendemos que esta forma de hacer las cosas sea un ejemplo para nuestras empresas, muchas de las cuales ya se pueden considerar excelentes en su gestión sin contar necesariamente con una "certificación" de dicha excelencia. La excelencia no es un sello en la pared que deba renovarse cada dos años. Se trata de una actitud vital, una cultura organizativa, que debe trascender más allá de obligaciones y objetivos puntuales, convirtiéndose en un hábito, una costumbre, una forma natural de abordar los problemas y sus soluciones.

¿Ha sido tal visión integradora la que ha generado la unificación en una misma área de los ámbitos de prevención, calidad, medio ambiente? ¿Cuán enriquecedora ha sido la cooperación entre ellos?

Precisamente en esto está la clave. Nuestra visión integradora de los servicios y actividades que desarrollamos está presente en la casa mucho antes de tener la necesidad de certificar la norma EFQM.

La actividad en materia de prevención de riesgos laborales surge en la Federación, de una forma más o menos con-

tinua, en el año 2003, pero no es hasta el año 2007, con la constitución de la Oficina Técnica de PRL, que le damos un especial impulso al tema.

Piense que en la empresa todo está interrelacionado y estos ámbitos de los que hablamos están estrechamente vinculados y hemos de aprovechar sinergias. La Prevención de Riesgos Laborales tiene un claro marco reglamentario que la exige, pero al mismo tiempo aporta muchísimo valor al buen funcionamiento de las organizaciones al acercarnos plenamente a los intereses de las personas y sus condiciones de trabajo.

Hablemos de su Sistema de prevención de riesgos laborales, ¿con qué tipo de organización preventiva específica cuentan?

En nuestro caso, y dado el número de trabajadores de la Federación, contamos con un SPA que completamos con nuestros recursos propios, la Oficina Técnica de PRL. No en vano contamos con cinco técnicos de prevención de riesgos laborales en plantilla, empezando por nuestro Secretario General, que se toman la PRL muy en serio. Además, el equipo de profesionales de la prevención ha sabido promover con ilusión la acción preventiva en el seno de la organización.

¿Qué actividades preventivas considera que están siendo o han sido especialmente provechosas?

Siempre, la más provechosa de las actividades preventivas es la formación: la formación continua de nuestros trabajadores para que sepan en todo momento auto-controlar cualquier potencial situación de riesgo. Hay que tener en cuenta que nuestra actividad interna en la Federación es propia del convenio de Oficinas y despachos, y que los riesgos intrínsecos a nuestra actividad son bajos o muy ba-

jos. Tal es así que no registramos siniestralidad alguna desde hace varios años.

Por esto, nuestras actividades preventivas van encaminadas a la mejora del medio ambiente laboral, a la implicación de nuestros trabajadores, a la conciliación de la vida familiar y profesional, a la promoción de la salud, etc... Hemos puesto en marcha un programa de mantenimiento físico en el que facilitamos, a través de un colaborador experto en el tema, tiempo y recursos técnicos a nuestros trabajadores para la mejora de su salud física a través del ejercicio.

¿Cómo ayudan a sus empresas asociadas a desarrollar la Prevención?

Desde la Oficina Técnica de PRL de FEMEPA se desarrollan muchas actividades permanentes, tales como el asesoramiento y la formación especializada en los sectores relacionados con el metal; pero hemos de destacar las visitas técnicas, el fomento de la integración de la actividad preventiva a través de la adopción de la Asunción Personal como modalidad de organización preventiva en aquellas empresas en las que cabe, la formación de los empresarios y directivos, las charlas de concienciación, las jornadas técnicas y los apoyos para el cumplimiento de las obligaciones preventivas de las empresas. Son muchas las actividades que desde hace mucho tiempo venimos desarrollando. Ya en el año 2009 el Instituto Canario de Seguridad Laboral, ICASEL, destacó nuestra actividad a través de su Distinción Honorífica Anual al papel de la organización en la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en nuestra Comunidad Autónoma.

¿Cómo compatibilizan el asesoramiento que prestan a sus asociados y el necesario aporte de los servicios de prevención ajenos, tal como la

reglamentación establece? ¿Han establecido algunos criterios de actuación al respecto?

Obviamente, nuestro papel no puede interferir en la actividad de los servicios de prevención y, por lo tanto, lo planteamos como complementario. Los servicios de prevención garantizan el cumplimiento del mínimo exigido por la Ley. Pero, como sabemos, es una ley de mínimos, lo que da un margen de actuación muy amplio para la mejora voluntaria de estos mínimos.

Cierto es que cuando observamos, en las empresas a las que asesoramos y a las que nos debemos, insuficiencias o deficiencias en la gestión preventiva, tanto si se parte del modelo de servicio de prevención ajeno como de cualquier otro, no nos queda otra que advertirlo para que se corrija de forma inmediata. Y, si para ello hay que entrar en contacto con el técnico de prevención de riesgos laborales de la empresa y mantener cuantos contactos sean necesarios, se realiza.

¿Han previsto crear un servicio de prevención mancomunado para sus asociados o piensa que es suficiente por ahora el apoyo que están dando para que las empresas hagan una Asunción Personal de la actividad preventiva?

En nuestro caso, al estar tan estratificado el sector, ser 1.500 empresas con mucho más de 1.500 centros de trabajo, la carga que supondría constituir un servicio de prevención mancomunado para nuestros técnicos sería inabordable con los criterios de calidad que nos imponemos. Por ello, promovemos la organización de la actividad preventiva con los modelos que la ley permite, y asesoramos a aquellas empresas a las que detectamos más maduras en su gestión



sobre la posibilidad de gestionar personalmente la prevención cuando la norma lo permite.

Esta modalidad es un proyecto para nosotros relativamente novedoso, en el que llevamos trabajando unos cuatro años. Durante este tiempo el propio legislador ha realizado cambios para promoverla, y por ello nosotros, viéndola posible, nos hemos atrevido a contemplarla como un proyecto a largo plazo. La gestión de la PRL en nuestras empresas madura, tal y como lo hacen los recursos humanos que se especializan en ella, por lo que estaremos siempre atentos a las mejoras y cambios que se produzcan en la norma para seguir asesorando a nuestras empresas, tanto desde el punto de vista puramente técnico (por ejemplo, el cambio en un RD de ruido, de productos químicos o de radiaciones ionizantes), como desde el punto de vista organizativo, tal y como ha sucedido con la Asunción Personal.

La integración de la prevención en el sistema general de gestión es el verdadero reto de nuestra Ley de Prevención y la experiencia nos dice que no está siendo fácil lograrlo ante la limitada cultura preventiva existente en el país. ¿Han previsto

algún reconocimiento para quienes sean ejemplares y estimulen a otros a seguirles?

Es un proyecto en estudio. Es cierto que, en nuestro caso, en nuestro sector y en nuestra provincia, tal y como han reconocido todos los agentes sociales y la propia administración pública en la celebración del reciente 20º aniversario de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, estamos a la vanguardia en cultura y gestión preventiva a nivel nacional (palabras de D. Rodrigo Martín Jiménez). Esto es, somos líderes en prevención de riesgos laborales a nivel nacional. Y este es un reto que nos hemos marcado desde que formo parte de este equipo de trabajo, hace ya más de dos décadas.

Desde muchas patronales a nivel nacional nos llaman para preguntarnos cómo hacemos esto o aquello, relacionado, por ejemplo, con la Asunción Personal en Talleres de Reparaciones de vehículos o el grado de implantación de la TPC en el sector del metal, la formación de nivel básico de PRL de máxima duración, para implantar de forma generalizada la figura del recurso preventivo, etc. Todo esto es motivo de orgullo para nuestra organización. Cuando el empresario descubre que la prevención le ge-



nera valor implicándose personalmente en el proceso preventivo podemos decir que hemos logrado un reto esencial.

Este año celebramos en el país los veinte años de la aprobación de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y me gustaría saber su opinión sobre lo que cree que ha representado. ¿Cree que se ha generado cultura preventiva en las empresas?

Se ha mejorado en esta cultura preventiva, de la mano de un cambio social fomentado también desde otras normas... Por ejemplo, se ha cambiado sensiblemente nuestra percepción del riesgo del tabaquismo, o también de la seguridad vial... de la prevención de la obesidad y de la necesidad de la mejora en la calidad de nuestro medio ambiente... la sociedad en general ha mejorado sensiblemente sus niveles de concienciación y responsabilidad respecto de muchos aspectos, y la seguridad en el trabajo es otro de ellos. Siempre se puede mejorar, y ese será siempre nuestro objetivo: adaptarnos a las circunstancias, al estado de la ciencia, para cumplir siempre los principios de la acción preventiva.

En un principio, fruto de la conflictividad laboral, la prevención de riesgos laborales se ha utilizado como un arma arrojadiza entre empresarios y trabajadores... pero esto ha cambiado, el objetivo es común: el empresario es el primer interesado en que su empresa sea una empresa saludable, y los trabajadores son los destinatarios naturales de todas las responsabilidades y obligaciones que se imponen al empresario.

La corresponsabilidad en materia preventiva es una necesidad de las organizaciones empresariales, que esperamos que más tarde o más temprano se refleje en las obligaciones y responsabilidades jurídicas que dimanan de la norma preventiva.

No puedo emitir un juicio del nivel de cultura preventiva generado en el país, pero sí puedo afirmarle que hoy la prevención en nuestro medio, aquí en Canarias, es un tema de análisis permanente en nuestras reuniones de trabajo y las acciones en este campo es un continuo que nos satisface a todos. La Ley ha representado un gran aporte a la evolución vivida, pero tenemos que seguir trabajando activamente bajo la filosofía que

la misma plantea, evitando complicar las cosas a las empresas.

Precisamente, existe cierta opinión generalizada de que el marco reglamentario en Prevención es complejo y no se adapta a las necesidades de las pequeñas empresas, cuyo tejido empresarial - es bien sabido - es mayoritario en el país. ¿Hasta qué punto considera cierto?

Totalmente cierto. Sería necesaria una adaptación de la norma para simplificar significativamente la gestión preventiva en las PYMES, tanto a nivel documental como a nivel técnico. Se hace un esfuerzo con la Asunción Personal, pero el criterio de su aplicación debe ser único: no pueden darse discrepancias entre lo que dispone la norma y lo que dispone quien la fiscaliza. Debemos superar la visión documentalista de la prevención para que esta sea efectiva, optimizando esfuerzos, principio esencial de una buena gestión empresarial.

El INSHT ha desarrollado una serie de instrumentos gratuitos para facilitar la asistencia a empresas de menos de 10 trabajadores, como el "Prevención 10", ¿lo conoce?, ¿has-ta qué punto cree que este tipo de herramientas están siendo útiles?, ¿qué aspectos mejoraría?

Si, lo conocemos. Pero a nosotros en particular no nos está siendo de utilidad, puesto que, aunque lo hayamos reclamado, varias de las actividades incardinadas en el metal no han sido contempladas en la plataforma. Por lo tanto, no somos quién para juzgar su utilidad para aquellos que sí la emplean. Mejoraríamos, en principio, el grado de participación de los agentes sociales en la determinación de sus contenidos.

Tampoco tiene mucho sentido que la formación de los trabajadores se derive



finalmente siempre a los servicios de prevención ajenos. Si se ponen trabas o se dificulta la gestión preventiva por parte de la propia empresa, esta finalmente se quitará de en medio estas obligaciones y pagará para que se las gestionen, desvirtuándose el objetivo final de esta modalidad preventiva. No obstante, tenemos claro que los SPA son imprescindibles para aquellas acciones en las que la empresa no tenga suficientes competencias.

La formación a empresarios de pymes debería conjugar la necesaria concienciación de los valores de la prevención con los conocimientos esenciales para desarrollarla de manera sencilla y efectiva. La formación on line que Vds. facilitan debería ser atractiva, incluso divertida. Es lo que estimula al aprendizaje.

La formación en prevención es evidentemente esencial para el cambio de comportamientos y actitudes en el trabajo. ¿Qué tipo de actividades en este campo impulsan o desarrollan para sus asociados? ¿Están satisfechos de ellas?

Nuestra formación en PRL es líder en la provincia que representamos tan-

to por ser especialistas en el sector del metal como por el alto grado de satisfacción con nuestros empresarios y trabajadores (ambos alumnos).

Para el desarrollo de nuestras empresas, impulsamos en la formación como aprendizaje transversal una cultura preventiva, creando valores y concienciando a los agentes implicados en la PRL, como son el empresario y el trabajador.

¿Ha variado la evolución de la siniestralidad laboral con la política de FEMEPA y las acciones emprendidas al respecto? ¿Qué acciones han sido determinantes para su reducción si es que la ha habido?

Sí ha variado y, prácticamente, en todos los colectivos representados. Por parte de FEMEPA, de la OTPRL, podemos decir que se han visitado TODAS las empresas asociadas, en su momento, y que este asesoramiento particular a empresarios, directivos y trabajadores ha dado sus frutos. Cuando las empresas se sienten bien atendidas, están más predispuestas a evolucionar en la dirección correcta. Por otra parte, nues-

tro estándar de formación es muy exigente, y por proyectos como la TPC en el sector del Metal, o como la Asunción Personal en talleres y comercio del metal, muchos trabajadores y empresarios del sector han pasado por nuestras aulas a recibir mucha más formación de la que exige la Ley de Prevención.

El asociacionismo empresarial ha sido en nuestro país un gran facilitador para que las empresas de su medio descubran las ventajas de aplicar sistemas preventivos eficaces como la legislación propugna. Buena muestra de ello es lo que Vds. hacen. ¿Qué recomendación daría a las asociaciones gremiales que todavía no se han comprometido seriamente en esta materia?

Promover el asociacionismo comporta multitud de ventajas, desde el punto de vista de evolución empresarial y desde el punto de vista de aunar expectativas y necesidades comunes. Todos salimos ganando. Además, el empresariado de un sector vinculado a través de una asociación, como es nuestro caso, está muy atento a las buenas prácticas que desarrollan las empresas que son un referente y ello influye ineludiblemente en las demás.

Para conseguir un verdadero cambio en la cultura preventiva en nuestro país es vital el asociacionismo a todos los niveles.

Bien, ha sido un placer escucharle y solo me queda agradecerle en nombre de mi Directora, María Dolores Limón, y del mío propio, el tiempo dedicado y sus reflexiones, que nos enriquecen sobre cómo desde el asociacionismo empresarial se puede ayudar a las pymes a evolucionar. Lo necesitamos y le aliento a seguir en su empeño. ●

Plataformas elevadoras móviles de personal. Generalidades y medidas de prevención

Una plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo que permite llevar a cabo una tarea desde la plataforma y en la que solo se puede entrar y salir desde las posiciones de acceso a nivel del suelo o sobre el chasis.

Este tipo de máquinas se utiliza habitualmente en distintas actividades y sectores para realizar montajes, reparaciones, inspecciones, etc. Además de los riesgos propios de este tipo de equipos, hay que añadir los derivados del desconocimiento por parte de los distintos usuarios (constructores, pintores, montadores de chapa, electricistas, fontaneros, jardineros, cámaras de televisión, etc.) de su funcionamiento, ya que la mayoría de estas plataformas suelen ser de alquiler.

TIPOS

Existen plataformas elevadoras móviles de personal de distintos tipos: articuladas o telescópicas sobre camión, autopropulsadas de tijera, unipersonales, autopropulsadas articuladas o telescópicas, remolcables, etc.

En función de la proyección vertical del centro de gravedad:

- Las PEMP en las que la proyección vertical del centro de gravedad de la carga está siempre en el interior de la línea de vuelco, en todas las configuraciones de la plataforma y a

la máxima inclinación del chasis especificada por el fabricante.

- El resto de PEMP.

En función de sus posibilidades de traslación:

- Tipo 1: La traslación sólo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada sólo se controla por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada se controla por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

PARTES

Las principales partes de una PEMP son:

Plataforma de trabajo

Está rodeada de una barandilla, y puede desplazarse con su carga hasta una posición que permita efectuar diversos trabajos.

Estructura extensible

Está unida al chasis y soporta la plataforma de trabajo permitiendo moverla hasta la situación requerida. Puede constar de uno o varios tramos, plumas o brazos, simples, telescópicos o arti-

culados, estructura de tijera o cualquier combinación entre todos ellos, con o sin posibilidad de orientación en relación con la base.

Chasis

Es la base de la plataforma. Puede ser autopropulsado, empujado o remolcado. Puede estar situado sobre el suelo, ruedas, cadenas, orugas o bases especiales; montado sobre remolque, semi-remolque, camión o furgón; y fijado con estabilizadores, ejes exteriores, gatos u otros sistemas que aseguren su estabilidad.

Elementos complementarios

Los tres elementos complementarios básicos son: Los *estabilizadores*, que están concebidos para asegurar la estabilidad de las PEMP y pueden ser gatos, bloqueo de suspensión, ejes extensibles, placas estabilizadoras, etc. Los *sistemas de accionamiento*, que sirven para accionar todos los movimientos de las estructuras extensibles y pueden ser accionados por cables, cadenas tornillo o por piñón y cremallera; y los *órganos de servicio*, que son los paneles de mando normales, de seguridad y de emergencia.

RIESGOS

Los principales riesgos asociados al uso de las PEMP son:

- Caídas a distinto nivel.
- Vuelco del equipo.

- Caída de materiales sobre personas y/o bienes.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles.
- Atrapamiento del cuerpo o extremidades superiores entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre esta y el chasis.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Quemaduras o intoxicaciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas que se deben tener en cuenta en la utilización de las PEMP se pueden dividir en cuatro grupos: las previas a la puesta en marcha de la plataforma, las previas a la elevación de la misma, las de movimiento del equipo con la plataforma elevada y las posteriores al uso de la plataforma.

Previas a la puesta en marcha de la plataforma

Antes de utilizar la plataforma se debe comprobar el buen funcionamiento de los siguientes elementos:

- Sistema eléctrico, hidráulico y de combustión (escapes y estado de conexiones eléctricas).
- Dispositivos de seguridad.
- Disponibilidad del Equipo de Protección Individual contra caídas.
- Controles de operación y de emergencia.
- Señales de alerta y control.
- Integridad y legibilidad de las pegatinas.
- Estado físico de los estabilizadores y estructura en general.



- Evidencia de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales.
- Condiciones anómalas en ruedas, neumáticos, frenos y baterías.
- Existencia de residuos de productos químicos, barro, aceite, pintura, etc., que pueden hacer resbaladiza la superficie de la cesta de trabajo.
- No exceder la carga nominal de la PEMP.
- Revisar el lugar de trabajo en el que se situará la PEMP antes de cada uso.
- Utilizar los estabilizadores de acuerdo con las indicaciones del fabricante y no actuar sobre los mismos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte.
- Bajar o cerrar la barandilla o puerta de acceso a la plataforma, antes de operar el equipo.
- Repartir las cargas y, si es posible, situarlas en el centro de la plataforma.
- Los operadores que se encuentran en la cesta de trabajo deben utilizar los arneses (de cuerpo completo y eslinga ajustable) anclados a los puntos específicos previstos para ello (retención), así como los Equipos de Protección Individual (casco, guantes, etc.) correspondientes a los riesgos de la tarea que está previsto desarrollar.
- Los operadores se deben mantener siempre dentro de la cesta de trabajo, con los pies en el suelo de la misma.

Previas a la elevación de la plataforma

Antes de elevar la plataforma se deben realizar las siguientes operaciones:

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de Alta Tensión en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlas o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.



y está prohibido sentarse o subirse a las barandillas de protección.

- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Movimiento del equipo con la PEMP elevada

Durante el movimiento del equipo con la plataforma elevada se deben cumplir las siguientes normas:

- Mantener de forma continua una visión clara del camino y del área a recorrer.
- El movimiento de traslado marcha atrás se debe limitar a los casos imprescindibles, pues la visibilidad no siempre está garantizada.

- Mantener una distancia de seguridad con obstáculos, desniveles, zanjas, rampas, etc.
- Mantener la distancia mínima de líneas eléctricas con tensión.
- Limitar la velocidad de desplazamiento de la PEMP, teniendo en cuenta las condiciones del terreno, la visibilidad, la presencia de pendientes, etc., según el tipo de plataforma.
- Se deben tener en cuenta las condiciones meteorológicas (viento, lluvia, nieve, etc.), de forma que no impliquen la necesidad de detener el trabajo.
- No manejar la plataforma de forma temeraria o distraída, comprobando en todo momento que no hay trabajadores en sus proximidades.

- Evitar situarse sobre superficies frágiles o inestables, debiendo evaluar previamente las condiciones del terreno.
- Si la plataforma está averiada, dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.
- Utilizar placas de apoyo de modo que se aumente la superficie de apoyo y disminuya la presión sobre el suelo.
- No desplazar la plataforma a gran velocidad en zonas estrechas o con obstáculos.

Posteriores al uso de la plataforma

- Aparcar la plataforma convenientemente en el lugar habilitado para ello.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, calzando las ruedas, si es necesario.
- Limpiar la plataforma de grasa, aceites, pintura, etc.
- Limpiar la plataforma con agua, procurando que no afecte a cables o partes eléctricas del equipo.

LEGISLACIÓN

- [Directiva 98/37/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- [Directiva 2001/95/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos.
- [Directiva 2006/42/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.



- Directiva 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Además de los riesgos propios de este tipo de equipos, hay que añadir los derivados del desconocimiento por parte de los distintos usuarios de su funcionamiento, ya que la mayoría de estas plataformas suelen ser de alquiler.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Se puede ampliar esta información, consultando las siguientes Notas Técnicas de Prevención, publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

- Nota Técnica de Prevención nº 1.039. Plataformas elevadoras móviles de personal (I): gestión preventiva para su uso seguro.
- Nota Técnica de Prevención nº 1.040. Plataformas elevadoras móviles de personal (II): gestión preventiva para su uso seguro.
- Nota Técnica de Prevención nº 1.048. Plataformas elevadoras móviles de personal: seguridad en el transporte, carga y descarga (I).
- Nota Técnica de Prevención nº 1.049. Plataformas elevadoras móviles de personal: seguridad en el transporte, carga y descarga (II). ●

Trabajos saludables en cada edad

www.healthy-workplaces.eu



#EUhealthyworkplaces



Agencia Europea para
la Seguridad y la Salud
en el Trabajo



TE015-SEESP

⑥ Se buscan Buenas Prácticas para la nueva Campaña Europea "Trabajos saludables en cada edad"

El 14 de abril de 2016 se inaugurarán la siguiente Campaña Europea "Trabajos saludables en cada edad", que coordina la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. La nueva campaña está dedicada a promover una gestión eficaz de la seguridad y salud de los trabajadores que sea sostenible a lo largo de toda la vida laboral.

Con esta campaña se quiere reforzar la prevención desde un enfoque global basado en el ciclo de vida de los trabajadores, que permite abordar su diversidad, animando a que los trabajadores, sus representantes, los empresarios y los directivos aúnen esfuerzos para garantizar el trabajo saludable y productivo en todas las edades.

Pero los objetivos de la campaña no se centran solo en los trabajadores de más edad, sino que lo que se pretende es impulsar la prevención con una perspectiva de diversidad, de forma que dichas medidas contribuyan a una vida laboral sostenible y a una jubilación saludable para todos los trabajadores, adaptando el trabajo a las necesidades individuales de cada trabajador. Mediante orientaciones prácticas, se promoverá la gestión de los recursos humanos en las empresas de la Unión Europea bajo estrategias eficaces, que contemplen la formación y los ajustes necesarios en las carreras profesionales de los trabajadores, para fomentar el desarrollo de habilidades y la prevención del deterioro asociado a la edad.

La campaña pretende también facilitar orientación a los empresarios y apoyar a la pequeña y mediana empresa mediante herramientas que permitan gestionar mejor la seguridad y salud en el trabajo, especialmente para los trabajadores de edad avanzada.

Con el inicio de la nueva campaña se abrirá la convocatoria de **Galardones Europeos a las Buenas Prácticas**, en la que se recopilarán ejemplos de empresas y organizaciones en las que se hayan llevado a cabo medidas de éxito encaminadas a la gestión de la pre-

vención con una perspectiva de edad que contribuya a garantizar la seguridad y la salud de sus trabajadores en cada edad y a un envejecimiento saludable.

Las bases de la convocatoria se publicarán en la página web del INSHT, en el apartado UE-Internacional, y estarán disponibles a partir del mes de abril.

Las empresas u organizaciones que deseen participar pueden enviar sus ejemplos hasta el 23 de septiembre a:

pfocalagenciaeuropea@insht.meyss.es.

¿Qué deben demostrar las candidaturas?

Los ejemplos deben ser medidas desarrolladas con un enfoque global de la prevención de riesgos basada en el "ciclo de vida" que favorezca un envejecimiento saludable en activo.

Los miembros del jurado tripartito seleccionarán ejemplos de gestión de la prevención, atendiendo a la diversidad en la que se tenga en cuenta la edad y, en consecuencia, se contempla la adaptación de los lugares de trabajo.

Dichos ejemplos deberán mostrar:

- mejoras reales y demostrables en seguridad, salud y bienestar en el trabajo,
- participación e implicación efectivas de los trabajadores y sus representantes,
- sostenibilidad de la intervención a lo largo del tiempo,
- capacidad de extrapolación a otros lugares de trabajo (otros Estados miembros, otros sectores y distintos tamaños de empresas).

Por otra parte, la intervención deberá cumplir y, en el caso ideal, superar los requisitos legislativos contemplados en la legislación española en materia de prevención de riesgos laborales.

Los ejemplos recibidos servirán de modelo para que otras empresas puedan adoptar soluciones de éxito. Con este fin, durante los dos años de vigencia de la campaña, se realizarán diversas actividades de difusión de los ejemplos de buenas prácticas que participen en esta convocatoria. ●

Mesa Redonda: Diagnóstico de la situación de Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Agrario

El pasado 1 de diciembre se celebró en el Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP), en Sevilla, una mesa redonda sobre Diagnóstico de situación de la Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Agrario, organizada por la Unidad Técnica de Agricultura, que contó con la participación de técnicos de prevención expertos en la materia de diferentes servicios de prevención propios, ajenos o mancomunados.

El objetivo fue realizar un diagnóstico de la situación actual de un sector con unas características particulares, desde el punto de vista de los técnicos que día a día trabajan por mejorar las condiciones de trabajo en el sector agrario.

Tras la presentación de la mesa redonda por parte de la directora del CNMP, Pilar Cáceres Armendáriz, se realizó una primera ponencia a cargo de Pilar Hervás Rivero, del Departamento de Investigación e Información del INSHT, en la que se presentaron los resultados prelimina-

res de un estudio planificado por el INSHT en 2015 con el fin de caracterizar el sector agrario español y su siniestralidad, en base a datos de la Encuesta de Población Activa (EPA) y a las estadísticas de accidentes de trabajo de 2014, publicadas por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

A continuación se celebraron dos paneles dedicados a la evaluación de los riesgos en el sector agrario y a los problemas derivados del cumplimiento de las obligaciones de formación, información y vigilancia de la salud.

La participación activa de todos los técnicos fue muy enriquecedora, permitiendo esbozar una imagen real del problema, comenzando por la existencia de una gran diversidad de riesgos que hacen que se requieran conocimientos específicos en múltiples materias, abordando todo tipo de riesgos de seguridad, con especial relevancia de los riesgos derivados de las numerosas y variadas máquinas (especialmente los tractores), riesgos higiénicos como los derivados de la utilización de productos químicos (en particular fitosanitarios), riesgos biológicos o trastornos musculoesqueléticos, por nombrar algunos de los más relevantes.

Se debatió sobre la problemática específica del sector con especial énfasis en la dispersión de los centros de trabajo, la escasa cultura preventiva de los empresarios y trabajadores del sector, la gran variabilidad de tareas a realizar, la premura de tiempo y alta temporalidad, la necesidad de técnicos altamente cualificados para poder abarcar los distintos riesgos o la dificultad para aplicar la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en un sector con unas características propias que hacen que sea muy difícil la gestión de la prevención en los términos habituales.

Se finalizó la mesa redonda con el agradecimiento por parte del CNMP a todos los técnicos participantes cuyas aportaciones suponen una importante fuente de información que, con toda Seguridad, servirán para mejorar las condiciones de trabajo en el sector. ●



Jornada Técnica: Presentación de la Guía Técnica del RD 486/1997 de Lugares de Trabajo

El pasado día 10 de diciembre se celebró en el salón de actos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), en Madrid, la presentación de la edición actualizada de la Guía Técnica de Lugares de Trabajo.

La inauguración de la jornada corrió a cargo de la directora del INSHT, María Dolores Limón Tamés. Durante su intervención manifestó el papel fundamental que tienen las Guías Técnicas dentro de la función de asesoramiento, estudio y divulgación en materia de prevención de riesgos laborales que tiene el INSHT. Recordó que la elaboración de las guías técnicas obedece a un mandato legal y, que aunque las guías tienen un carácter no vinculante, son los documentos de referencia preferentes para facilitar la aplicación de la normativa. Posteriormente se centró en la Guía Técnica de Lugares de Trabajo, primera guía elaborada y editada por este organismo, y que, a día de hoy, sigue siendo la guía con mayor cantidad de visitas en la página web, doblando en número a la segunda, la Guía de Agentes Químicos. También destacó que, desde la primera edición hasta la fecha debido a los cambios normativos producidos, el desarrollo de nuevas metodologías de evaluación e innovaciones tecnológicas hacían necesaria la actualización de la guía. Antes de dar paso a la primera mesa, finalizó su intervención agradeciendo la presencia de los asistentes e instando al INSHT a continuar trabajando en la mejora, no sólo de las condiciones de trabajo seguras, sino de la calidad de vida de todos los trabajadores.

La primera mesa de la jornada, moderada por Pablo Orofino, subdirector técnico del INSHT, contó con las ponencias de Eduardo Gil Iglesias, Marcos Cantalejo García y Pedro Vicente Alepuz.

Durante su intervención, Eduardo Gil, coordinador de Área del INSHT, realizó un recorrido histórico desde la Directiva 89/654/CEE hasta la publicación del RD 486/1977, comentando

lo 'atípico' que es el real decreto si se compara con otros reales decretos de desarrollo. Indicó la gran variedad de temas que regula, aspectos ergonómicos (diseño del puesto de trabajo, temperaturas, confort), de seguridad (instalaciones, medidas de protección contra incendios, seguridad estructural), de higiene (agentes físicos, químicos, biológicos) e incluso aspectos relacionados con la 'vigilancia de la salud' (Botiquín y locales de primeros auxilios) así como los valores heredados de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 1971. Respecto a las novedades de la guía, destacó la elaboración de apéndices sobre 'temas' que por su interés o repercusión era esencial su desarrollo y que serían comentados por el resto de ponentes.

En segundo lugar intervino Marcos Cantalejo García, consejero técnico del CNNT. En su ponencia presentó el contenido del anexo relativo a las instalaciones de servicio y protección de los lugares de trabajo. En su introducción destacó la utilidad del anexo para que el empresario pueda tomar decisiones preventivas





en relación con el diseño, ejecución, puesta en marcha, revisiones e inspecciones de las instalaciones de servicio y protección con las que cuenta su centro de trabajo. Durante su intervención destacó el papel de cada actor (empresario, instalador, trabajador...) en las fases de:

Identificación de la normativa aplicable a cada instalación, que está recogida sucintamente en una lista no exhaustiva. Puesta en servicio y utilización. Actividades de mantenimiento, revisión e inspección.

Para concluir con su exposición, Marcos Cantalejo usó un ejemplo práctico de aplicación a las instalaciones eléctricas.

A continuación intervino Pedro Vicente Alejandre, director del Departamento de Divulgación y Formación del INSHT, para informar sobre las novedades del anexo de 'Planes de autoprotección, planes de emergencia y medidas de emergencia y lucha contra incendios'. Destacó la importancia de la protección pasiva y la protección activa para evitar o minimizar los daños en las personas, las instalaciones y los edificios. Posteriormente se refirió a los planes de autoprotección, planes de emergencia y medidas de emergencia, diferenciando el significado de estos conceptos, dado que muchas veces se utilizan como si fueran similares. Por último hizo referencia a las medidas de emergencia contempladas en el art. 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, haciendo especial hincapié en la evaluación de escenarios, la planificación de la actividad preventiva y el personal encargado de poner en práctica estas medidas en caso de emergencia.

Tras un breve descanso, se inició la segunda mesa de la jornada, moderada por José María Tamborero, técnico del CNCT. La primera exposición versó sobre el Apéndice de "Espacios Confinados". Mónica Águila, jefe de Unidad Técnica de Seguridad del CNNT, recordó la definición de espacio confinado del artículo 22bis del Reglamento de los Servicios de Prevención, aclarando y dando criterios para facilitar la identificación de estos espacios y explicando sus particularidades (peligrosidad, inexistencia de legislación específica al respecto, dispersión legislativa...). Enumeró los riesgos que pueden encontrarse en estos recintos, tanto los de carácter general como los específicos, indicando su origen y causas principales así como las exigencias normativas existentes que afectan a cada tipo de espacio confinado. Concluyó exponiendo la metodología de trabajo a seguir ante la existencia de espacios confinados en un lugar de trabajo. Metodología cuya columna vertebral consiste en la elaboración e implantación de un procedimiento de trabajo articulado alrededor de un documento, "Autorización de trabajo", documento básico para el comienzo de los trabajos, del cual se explicó su fin, estructura y contenido así como los actores principales que intervienen en su cumplimentación y aprobación y las funciones y responsabilidades de cada uno de ellos.

Por último, la mesa se cerró con la participación de Ana Hernández Calleja, jefe de Unidad Técnica de Condiciones Materiales del CNCT, con un doble tema: Ambiente Térmico y Calidad del Aire Interior. En relación con el ambiente térmico destacó los riesgos para la salud que el ambiente térmico puede originar, bien

sean debidos al calor o al frío, poniendo ejemplos para cada categoría. Resaltó los pros y contras de los diferentes métodos para evaluar el estrés térmico (WBGT, sobrecarga estimada, WCI). Asimismo quiso remarcar la importancia de alcanzar un confort térmico, para evitar que las condiciones ambientales de los lugares de trabajo constituyan una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. A continuación definió la calidad del aire interior como el grado en el que se satisfacen las exigencias del ser humano sobre el aire que respira, señalando a las fuentes de contaminación interna, a la ventilación y a la calidad del aire del exterior como los factores determinantes para conseguir una buena calidad de aire interior. Repasó los cambios normativos sobre ventilación que se han ido sucediendo hasta las exigencias actuales del RITE, que pasó a comentar.

Posteriormente se inició el coloquio donde los asistentes tuvieron la oportunidad de exponer sus cuestiones así como el intercambio de experiencias.

La tercera mesa, reservada a los agentes sociales, fue moderada por Jon Zubizarreta, jefe de Unidad Técnica del CNVM, y contó con la participación de Luis Ángel Méndez López, por CEOE-CEPYME; Laura Mínguez González, por UGT; y Laura Luna Saiz, por CC OO. Durante el desarrollo de esta mesa, los participantes valoraron positivamente las novedades de la nueva versión de la Guía, agradeciendo al INSHT el hecho de considerar e incorporar varias de las observaciones realizadas en la fase borrador del documento.

Clausuró la jornada Olga Sebastián García, directora del Centro Nacional de Nuevas Tecnologías (CNNT) del INHST. ●

Jornada Técnica de presentación del documento “Seguridad y Salud en el Trabajo con Nanomateriales”

El 21 de enero de 2016 se celebró en la sede del Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP), en Sevilla, la jornada técnica de presentación del documento del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) “Seguridad y Salud en el Trabajo con Nanomateriales”, con la asistencia de 51 personas.

La jornada fue presentada por Pilar Cáceres Armendáriz, directora del Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP), quien subrayó el aumento creciente del uso de nanomateriales y la preocupación que esto suscita en trabajadores y consumidores. Los riesgos emergentes, entre ellos la exposición a nanopartículas, son una preocupación constante del INSHT y de ahí la necesidad de elaborar el documento que se presentaba en esta jornada.

Acto seguido comenzó el primer panel con la intervención de José María Rojo Aparicio, director del Departamento de Metrología de Agentes Químicos del Centro Nacional de Verificación de

Maquinaria (CNVM). En esta primera ponencia introductoria se trataron las principales características de los nanomateriales y el aumento creciente de su uso en las últimas décadas. A continuación abordó el tema de la terminología aplicada al sector de la nanotecnología y las definiciones de nanomateriales, según la recomendación de la Comisión Europea. Finalizó su exposición indicando que la legislación no contempla un marco normativo específico para los nanomateriales sino que, al tratarse de agentes químicos, les son de aplicación la normativa general de seguridad y salud así como las normativas específicas que sean de aplicación en función de su peligrosidad.

Seguidamente intervino Virginia Gálvez Pérez, directora del Departamento de Higiene del Centro Nacional de Nuevas Tecnologías (CNNT), quien trató el tema de exposición laboral y su evaluación de riesgos. Su ponencia tenía como eje principal los riesgos para la salud, sin embargo mencionó que los principales

riesgos para la seguridad, de acuerdo con los conocimientos actuales, son los de incendio y explosión. Destacó el hecho de que los nanomateriales presentan una toxicología diferente a los materiales de la misma composición química que se presentan con partículas de mayor tamaño, debido al aumento de la superficie específica y la reactividad. Respecto a la evaluación comentó que nos encontramos con la dificultad de que no existen límites de exposición laboral específicos para estos materiales y que los valores límite ambientales aplicables para partículas de mayor tamaño no deberían utilizarse para las formas "nanos". En tanto no existan valores límite de obligado cumplimiento, en el documento presentado se indican algunos valores procedentes de instituciones de reconocido prestigio, que pueden ser una alternativa para realizar la evaluación de riesgo por inhalación. Finalizó su intervención haciendo mención al principio de precaución, así los nanomateriales se considerarán peligrosos a no ser que haya información suficiente que demuestre lo contrario.

La siguiente ponencia corrió a cargo de Encarnación Sousa Rodríguez, jefa de Unidad Técnica del CNNT, quien expuso los métodos de evaluación cualitativos más reconocidos y utilizados. Resaltó que estos métodos deben entenderse como complementarios a los métodos cuantitativos de evaluación y no como una alternativa a estos. Comentó que los métodos cualitativos están basados en el establecimiento de bandas de peligro y de exposición que ayudan a establecer un nivel de riesgo al que se asocian unas medidas de control o bien se puede establecer una prioridad en la acción

preventiva, explicando de forma más detallada algunos de ellos. Finalizó su intervención destacando que, aunque estos métodos se pueden considerar sencillos en su forma de aplicación, la falta de experiencia en su uso puede llevar a errores de interpretación y, por tanto, a la toma de decisiones incorrectas.

A continuación tomó la palabra Agurtzane Zugasti Macazaga, jefa de Unidad Técnica del CNVM, quien habló de la determinación cuantitativa de la exposición por inhalación y de los equipos de medida. Indicó que, si bien hasta ahora no se ha llevado a cabo la medición de la exposición como habitualmente se hace con otros agentes químicos, se dispone de equipos de medición de partículas nanométricas que permiten estimar niveles de exposición, localizar fuentes de emisión y evaluar la eficacia de las medidas de control técnicas implementadas. Concluyó su presentación con la exposición de un diagrama de toma de decisiones con relación a la necesidad de mediciones de las emisiones de nanomateriales.

La siguiente ponencia, que corrió a cargo de Ruth Jiménez Saavedra, técnico superior de prevención del Centro Nacional de Condiciones de Trabajo (CNCT), versó sobre las medidas preventivas a implementar en cada situación de trabajo. Resaltó la importancia de considerar la prevención desde la fase de diseño, en especial cuando el campo de la nanotecnología se encuentra todavía en un estado inicial. La ponente hizo hincapié en que el establecimiento de las medidas preventivas debe hacerse conforme a los principios generales de la acción preventiva, actuando primero





con medidas que combatan el riesgo en origen y posteriormente con medidas para evitar la transmisión y dispersión, para finalizar con medidas de protección sobre el trabajador.

El primer panel finalizó con la intervención de Antonia Hernández Castañeda, jefa de Unidad Técnica del CNMP. En esta ponencia se recordó que debe hacerse uso de los equipos de protección individual (EPI) cuando las medidas preventivas tomadas con anterioridad no han sido suficientes para eliminar o minimizar el riesgo o en situaciones de emergencia. Se indicó que, si bien en la actualidad no se dispone de normas o procedimientos específicos para evaluar la eficacia de los EPI frente a nanopartículas, los equipos actuales pueden ofrecer una protección razonablemente buena, siempre que se seleccionen y usen correctamente. Esta presentación concluyó con recomendaciones sobre los EPI más adecuados según el riesgo y las condiciones de trabajo.

Tras el descanso, dio comienzo el segundo panel, dedicado a la presentación de los resultados obtenidos en el marco del proyecto NanoRISK. Se trata de un proyecto dentro del programa LIFE de la Comisión Europea. El INSHT participa como socio de este proyecto que tiene entre sus objetivos determinar la eficacia de las medidas de control y prevención del riesgo de exposición a nanomateriales manufacturados, en concreto sistemas de extracción localizada y equipos de protección individual.

La primera de las ponencias del segundo panel fue realizada por Carlos Fito, del Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (ITENE), centro coordinador del proyecto Nano-

RISK. Hizo una presentación del proyecto, de los objetivos marcados y de los resultados obtenidos hasta el momento. Esta primera presentación sirvió de introducción a las siguientes tres ponencias, que trataron actuaciones específicas del proyecto. La siguiente exposición corrió a cargo de Eva Hoyas, de la Cátedra de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de Sevilla, quien trató el tema de la eficacia de los EPI, en concreto equipos de protección respiratoria y ropa y guantes de protección. Mencionó que los ensayos que se han realizado para evaluar la eficacia de los equipos están basados en los ensayos normalizados con las adaptaciones y modificaciones necesarias debido al uso de nanopartículas como agentes de ensayo. Comentó que los datos obtenidos concuerdan con lo establecido en la bibliografía existente. A continuación tomó la palabra Maidá Domat, de ITENE, quien presentó el borrador de una biblioteca de medidas de control de riesgo de exposición a nanomateriales. Indicó los parámetros tenidos en cuenta para el diseño de la biblioteca. Por último, Paula Beltrán, del Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT), hizo una presentación de una Guía sobre selección y uso, que forma parte de los objetivos del proyecto. Hizo un repaso de cada uno de los capítulos que compondrán esta guía.

Concluido el segundo panel, se dio paso al coloquio, en el que los asistentes pudieron plantear preguntas a los ponentes así como dudas que surgen en los lugares de trabajo en los que puede existir exposición a nanopartículas. Tras el coloquio, José María Rojo procedió a la clausura de la jornada. ●

Los avances en el campo de la nanotecnología y la amplia utilización de nanomateriales en muchos sectores industriales suponen un reto importante en el ámbito de la prevención de riesgos laborales. Así, la utilización de un número cada vez mayor de nanomateriales junto con un limitado nivel de conocimientos sobre los riesgos de seguridad y salud de los mismos, hace necesario reconsiderar la evaluación de riesgos y la eficacia de las medidas preventivas aplicadas habitualmente en los lugares de trabajo con exposición a agentes químicos.

El documento "Seguridad y salud en el trabajo con nanomateriales" ha sido elaborado por técnicos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en él se recogen los conocimientos actuales sobre los aspectos más relevantes en materia preventiva, incluyendo recomendaciones para la evaluación de riesgos y la aplicación de medidas preventivas.

NANOMATERIALES

INSHT Ediciones y Publicaciones
c/Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID
Teléf: 91 363 41 00
Fax: 91 363 43 27
edicionesinsht@insht.meyss.es

INSHT CNCT
c/Dulcet, 2 - 08034 BARCELONA
Teléf: 93 280 01 02
Fax: 93 280 36 42
cncntsht@insht.meyss.es

LA LIBRERÍA DEL BOE
c/Trafalgar, 29 - 28071 MADRID
Teléf: 91 538 22 95 - 53821 00
Fax: 91 538 23 49
<http://www.tienda.boe.es>

CENTRO DE PUBLICACIONES del
Ministerio de Empleo y Seguridad Social
C/ Agustín de Bethancourt, 11
28071 MADRID
Teléf: 913 632 317 - Fax: 913 632 349
sgpublic@meyss.es

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON

NANOMATERIALES

61 págs.



MINISTERIO
DE EMPLEO
Y SEGURIDAD SOCIAL



Código catálogo ET.136.1.15



Edición en PAPEL y
PDF gratuitos

www.insht.es

PDF

LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN Y LOS AGENTES SOCIALES Y ECONÓMICOS FIRMAN EL V ACUERDO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 2016-2020

El 27 de enero de 2016, el Presidente de la Junta de Castilla y León, Juan Vicente Herrera, el Secretario General de UGT-Castilla y León, Agustín Prieto, el Secretario General de CCOO-Castilla y León, Ángel Hernández y el Presidente de la Confederación de Organizaciones Empresariales de Castilla y León, Santiago Aparicio, firmaron el V Acuerdo de Prevención de Riesgos Laborales para el periodo 2016-2020, dentro de la II Estrategia Integrada de Empleo, Formación Profesional, Prevención de Riesgos Laborales e Igualdad y Conciliación en el Empleo 2016-2020.

En esta II Estrategia, la Consejería de Empleo fija el objetivo del empleo como el mayor bien social y como la mejor política socioeconómica, así como la respuesta más adecuada frente a los retos demográficos. El empleo ha mostrado signos de mejora en el último año y es necesario consolidar las vías para la recuperación.

El nivel de concertación social de la Comunidad es elevado. De hecho la Comunidad Autónoma es pionera al ha-

ber incluido el Diálogo Social en el Estatuto de Autonomía como principio rector. En 2001 se puso en marcha esta cultura de Diálogo Social que ha permitido la firma de más de 60 acuerdos entre el Gobierno y los Agentes económicos y sociales.

La II Estrategia tiene como objetivo mejorar todos los niveles de ocupación y reducir el desempleo prestando especial atención a las personas que necesitan mayor apoyo y protección. Por eso es importante destacar los colectivos prioritarios que establece: jóvenes menores de 35 años (preferentemente sin cualificación), mayores de 45 años (especialmente los que carezcan de prestaciones y tengan cargas familiares) y parados de larga y muy larga duración. También se contemplan colectivos especiales que requieren atención diferenciada, como son: mujeres, personas con discapacidad, personas en riesgo de exclusión, empleados por cuenta propia, emigrantes retornados y trabajadores en situación de dificultad procedentes de sectores estratégicos.



V Acuerdo de Prevención de Riesgos Laborales (2016-2020)

El objetivo de este plan de prevención de riesgos laborales, enmarcado en la Estrategia Integrada de Empleo, Formación Profesional y Prevención de Riesgos Laborales 2016-2020 es lograr una siniestralidad cero y una máxima coordinación de todas las figuras preventivas.

El punto de partida al abordar este objetivo es el coste humano y material que supone la siniestralidad laboral y la necesidad de trascender esta realidad, evitando que sea aceptada como inevitable. Además, es imposible hacer prevención si el trabajador y el empresario no se involucran ni colaboran en el proceso.

Este acuerdo debe ser por tanto un instrumento para impulsar y coordinar la actividad de todas las partes que de manera directa o indirecta intervienen en la prevención de riesgos (Técnicos de las Unidades de Seguridad y Salud Laboral, Inspectores y Subinspectores de Trabajo y Seguridad Social, Delegados de Prevención, Técnicos de Prevención de los Agentes Sociales y Económicos, Comités de Seguridad y Salud, etc.)

Las principales medidas incorporadas en este V Acuerdo son:

- Se crea un grupo estratégico de referentes, especialistas en materia de prevención de riesgos laborales dentro de las unidades de seguridad y salud laboral.
- Al objeto de implementar la asistencia y cooperación técnica en las empresas para el mejor cumplimiento de la normativa de seguridad y salud laboral, se desarrollarán campañas específicas provinciales o autonómicas, por parte de los técnicos de prevención de las Unidades de Seguridad y Salud Laboral cuando se detecte un posible incremento de accidentabilidad, la posible aparición de enfermedades profesionales y/o, en su caso, los nuevos riesgos emergentes.
- Dado que en el sector Agrario la mayoría de los trabajadores son autónomos y que presentan unos riesgos muy específicos y en general de carácter grave, se propone la realización de un Plan en el Sector Agrario en el que se desarrollarán acciones, junto con las Organizaciones Profesionales Agrarias.
- La formación como instrumento de mejora es básico al objeto de reducir dicha siniestralidad, por ello se apuesta por apoyar dicha formación por parte de las empresas a sus trabajadores, así como a la sociedad en su conjunto.
- Se dará continuidad a las líneas de subvenciones acordadas en el seno del Consejo de Seguridad y Salud Laboral que igualmente redunden en un incremento de la competitividad de las empresas y en un incremento de la seguridad y de la salud de sus propios trabajadores.
- Información y concienciación a las empresas, a través de la realización de jornadas de sensibilización y campañas en las diferentes universidades, en materia de prevención de riesgos laborales por parte de los firmantes del acuerdo de forma coordinada.
- La sensibilización de la sociedad en su conjunto es fundamental para lograr que se vea la prevención como algo normal en la labor diaria, por ello se realizarán acciones a través de los medios de comunicación.
- Es a través de la sensibilización en edades tempranas donde esa cultura preventiva se puede ir inculcando, por ello se potenciarán los premios escolares, buscando mecanismo para lograr una difusión mayor y más eficaz en los centros educativos.
- Se realizará la III Encuesta de Condiciones de Trabajo de Castilla y León, así como su posterior explotación estadística, al objeto de plasmar cuál es el estado de la prevención de riesgos laborales en las empresas de Castilla y León, para que sirva de base en la determinación de las medidas preventivas.
- Se convocarán becas destinadas a la realización de estudios monográficos sobre seguridad y salud laboral para personas licenciadas y/o diplomadas universitarias y/o graduadas (grado Bolonia) de la Comunidad de Castilla y León, incorporando a nuevos colectivos, como son los licenciados y/o diplomados en Medicina del Trabajo o en Enfermería del Trabajo y los Técnicos Superiores en Prevención de Riesgos Profesionales de Grado Superior de Formación Profesional, para la investigación y el estudio, así como el diseño y desarrollo de nuevas formas de protección y promoción de la seguridad y la salud en el trabajo.
- Otro aspecto importante es la colaboración con las universidades para el estudio y la investigación en aspectos que puedan mejorar la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Potenciar las actuaciones de visitas y asistencia técnica por parte de técnicos de los agentes sociales y económicos más representativos, a las empresas de Castilla y León, dados los buenos resultados obtenidos en actuaciones anteriores.
- Se quiere realizar un esfuerzo en el sector forestal, por ello se adoptarán actuaciones de asesoramiento para la mejora de las condiciones de trabajo en este sector.
- Dada la siniestralidad en el sector de la Construcción, se continuará con las labores de asesoramiento realizado por la Fundación Laboral de la Construcción en Castilla y León y por los agentes sociales y económicos.
- Se promoverá la adaptación de los puestos de trabajo, o en su caso el cambio de puesto de trabajo, en función de las características de las personas de edad avanzada.
- Acomodar campañas de Inspección de Trabajo a las particularidades demográficas y físicas de la Comunidad y la creación de un nuevo Convenio de Colaboración y de la Comisión Operativa Autonómica de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

NOTICIAS SOBRE LA CAMPAÑA "TRABAJOS SALUDABLES"

Galardones europeos a las buenas prácticas Trabajos Saludables 2016-2017

Cuando se acerca el lanzamiento oficial en abril de la campaña Trabajos saludables en cada edad, la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo hace un llamamiento a las candidaturas para los decimoterceros Galardones europeos a las buenas prácticas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Los galardones reconocerán a las empresas u organizaciones que hayan contribuido de manera destacada e innovadora a la gestión de lugares de trabajo sostenibles, envejecimiento saludable y gestión de la edad.

Se aceptan candidaturas de todos los empresarios y trabajadores, así como de intermediarios tales como los interlocutores sociales, los profesiona-

les y responsables en materia de seguridad y salud y demás personas que prestan asistencia e información en el ámbito laboral.

Los ejemplos de buenas prácticas no deben haberse desarrollado únicamente con fines comerciales. Esto es



aplicable, en particular, a los productos, herramientas o servicios que se comercialicen o que puedan comercializarse.

Los Galardones a las buenas prácticas se coordinan a nivel nacional a través de la red de centros de referencia de EU-OSHA. En España, los interesados pueden ponerse en contacto con el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en pfocalagenciaeuropea@insht.meys.es

La fecha límite para enviar los ejemplos de buenas prácticas es el 23 de septiembre.

Las candidaturas se evaluarán primero a escala nacional y los ganadores nacionales serán designados para participar en el concurso europeo, en el que se decidirán los ganadores finales.

OTRAS NOTICIAS – PROYECTOS Y PUBLICACIONES

DG GROW, EASME y EU-OSHA refuerzan su cooperación

El 27 de noviembre de 2015, Kristin Schreiber, Directora de DG GROW, Christa Sedlatschek, Directora de EU-OSHA y Marco Malacarne, Jefe de Departamento en EASME (Agencia Ejecutiva para las pymes) renovaron su Declaración de Intenciones de Cooperación.

En sintonía con la fructífera colaboración mantenida anteriormente e iniciada a partir de 2009, manifestaron su intención de seguir cooperando estrechamente en la tarea de difundir información esencial sobre la seguridad y salud en el trabajo en beneficio de las pequeñas y medianas empresas y las microempresas europeas.

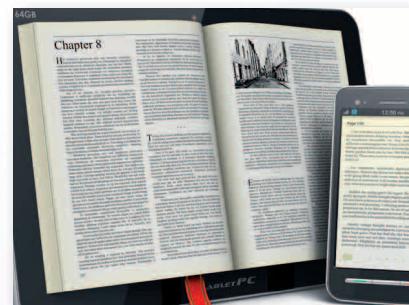
Herramientas electrónicas: el recurso de seguridad y salud del futuro

Las herramientas electrónicas («e-tools») son interactivas y ofrecen resultados adaptados al usuario. Las utilizadas en el ámbito de la seguridad y la salud en el trabajo pueden, por ejemplo, identificar peligros y riesgos en el lugar de trabajo y ofrecer soluciones para la prevención de riesgos. Por otra parte, también se puede controlar la utilización de tales herramientas y evaluar su eficacia y funcionalidad.

Los avances tecnológicos y el continuo crecimiento del uso de Internet favorecen el desarrollo creciente de herramientas electrónicas aplicables a la seguridad y salud laboral, y su difusión en línea permite que lleguen a un público muy variado, una de las muchas ven-

tajas que tienen en comparación con las herramientas en papel.

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo ha creado una sección web específica desde la que acceder a diversas herramientas electrónicas.



Nuevas herramientas OiRA: preparadas para evaluar los riesgos en el sector de los deportes

El sector de los deportes registra una alta tasa de siniestralidad laboral. Una evaluación exhaustiva de riesgos es un primer paso para gestionarlos correctamente, lo que mejora la situación y protege a los empleados. Los agentes del diálogo social del sector de los deportes han decidido tomar medidas y crear tres herramientas OiRA con el apoyo de la EU-OSHA.

Las tres herramientas responden a la gran variedad de actividades del sector: actividades deportivas de tiempo libre, disciplinas deportivas de aficionados y disciplinas deportivas de profesionales. Se invita a los agentes sociales y a los socios OiRA de los distintos países a adaptar estas herramientas, diseñadas a escala de la Unión Europea, a sus necesidades y contextos.

<http://www.oiraproject.eu/oira-tools>



Películas de Napo: más fáciles de consultar y descargar

Como parte del nuevo sitio web de Napo, que se estrenó en noviembre de 2015, la Agencia invita a conocer el "nuevo centro de descargas". Ahora se pueden consultar todas las películas de Napo, e ir añadiendo escenas de las mismas o películas completas a su "cesta de descargas". Cuando termina la selección, podrán descargarse todos los elementos guardados de una sola vez. Esta nueva función hace que resulte más rápido y sencillo ver y descargar las películas de Napo.

www.napofilm.net

Influir en las políticas con los estudios prospectivos

Un nuevo informe de EU-OSHA presenta las conclusiones de un proyecto que analiza los factores esenciales para la correcta transposición de los estudios prospectivos al ámbito político.

El proyecto Foresight de la EU-OSHA transciende los riesgos laborales "emergentes" de hoy en día e intenta anticipar la evolución a más largo plazo. En él se describen los principales logros que los estudios prospectivos permiten alcanzar y los factores esenciales para influir en las políticas.

Los Países Bajos asumen la Presidencia del Consejo de la UE

Apartir del 1 de enero de 2016, los Países Bajos han heredado de Luxemburgo la Presidencia del Consejo de la UE. Es el primer semestre de un nuevo Trío de Presidencias, que incluye también a Eslovaquia y Malta. Las tres prioridades de la Presidencia de los Países Bajos parten de la base de crear una Unión Europea que:

- se base en lo esencial;
- genere crecimiento y empleo a través de la innovación y
- permita la participación activa de los ciudadanos y las organizaciones de la sociedad civil en la formulación de políticas.

Más información sobre los proyectos mencionados y muchos más en la página web de EU-OSHA en <https://osha.europa.eu/es>





Jornada técnica

Cómo enfocar la prevención de los riesgos psicosociales: concienciación, participación y buenas prácticas

22 de octubre de 2015

Programa

JORNADASINSHT@INSHT-MEYSS.ES

JORNADAS TÉCNICAS

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

WWW.INSHT.ES

Normativa Comunitaria

DISPOSICIÓN	D.O.U.E.	REFERENCIA
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1981 de la Comisión, de 4.11.15	L289 5.11.15 Pág. 9	Se aprueba el uso del formaldehído liberado de la N,N-metilen-bismorfolina como sustancia activa existente en biocidas de los tipos de productos 6 y 13.
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1982 de la Comisión, de 4.11.15	L289 5.11.15 Pág. 13	Se aprueba el uso de hexaflumurón como sustancia activa existente en biocidas del tipo de producto 18.
Reglamento (UE) 2015/2002 de la Comisión, de 10.11.15	L294 11.11.15 Pág. 1	Se modifican los anexos IC y V del Reglamento (CE) nº 1013/2006 del PE y del Consejo, relativo a los traslados de residuos .
Reglamento (UE) 2015/2003 de la Comisión, de 10.11.15	L294 11.11.15 Pág. 32	Se aplica el Reglamento (CE) nº 808/2004 del PE y del Consejo, relativo a estadísticas comunitarias de la sociedad de la información .
Comunicación de la Comisión 2015/C378/02	C378 13.11.15 Pág. 4	Se publican referencias de los documentos de evaluación europeos en el marco de aplicación del Reglamento (UE) nº 305/2011 del PE y del Consejo, de 9.3.11, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
Comunicación de la Comisión 2015/C378/03	C378 13.11.15 Pág. 6	Se publican títulos y referencias de normas armonizadas en el marco de aplicación del Reglamento (UE) nº 305/2011 del PE y del Consejo, de 9.3.11, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
Reglamento (UE) 2015/2030 de la Comisión, de 13.11.15	L298 14.11.15 Pág. 1	Modifica el Reglamento (CE) nº 850/2004 del PE y del Consejo, sobre contaminantes orgánicos persistentes , con respecto al anexo I.
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2033 de la Comisión, de 13.11.15	L298 14.11.15 Pág. 8	Se renueva la aprobación de la sustancia activa 2,4-D, con arreglo al Reglamento (CE) nº 1107/2009 del PE y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios , y se modifica el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) nº 540/2011 de la Comisión.
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1998 de la Comisión, de 5.11.15	L299 14.11.15 Pág. 1	Se establecen medidas detalladas para la aplicación de las normas básicas comunes de seguridad aérea .
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2046 de la Comisión, de 16.11.15	L300 17.11.15 Pág. 6	Se deniega la aprobación de la <i>Artemisia absinthium</i> L. como sustancia básica, de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1107/2009 del PE y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios .
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2047 de la Comisión, de 16.11.15	L300 17.11.15 Pág. 8	Se renueva la aprobación de la sustancia activa esfenvalerato como candidata a la sustitución, de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1107/2009 del PE y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios , y se modifica el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) nº 540/2011 de la Comisión.
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2065 de la Comisión, de 17.11.15	L301 18.11.15 Pág. 14	Se establece, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 517/2014 del PE y del Consejo, el modelo para la notificación de los programas de formación y certificación de los Estados miembros .
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2066 de la Comisión, de 17.11.15	L301 18.11.15 Pág. 22	Se establecen, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 517/2014 del PE y del Consejo, los requisitos mínimos y las condiciones para el reconocimiento mutuo de la certificación de las personas físicas que lleven a cabo la instalación, revisión, mantenimiento, reparación o desmontaje de los commutadores eléctricos que contengan gases fluorados de efecto invernadero o la recuperación de los gases fluorados de efectos invernadero de los commutadores eléctricos fijos.
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2067 de la Comisión, de 17.11.15	L301 18.11.15 Pág. 28	Se establecen, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 517/2014 del PE y del Consejo, los requisitos mínimos y las condiciones de reconocimiento mutuo de la certificación de las personas físicas en lo relativo a los aparatos fijos de refrigeración, aparatos fijos de aire acondicionado y bombas de calor fijas, y unidades de refrigeración de camiones y remolques frigoríficos, que contengan gases fluorados de efecto invernadero, y de la certificación de las empresas en lo relativo a los aparatos fijos de refrigeración, aparatos fijos de aire acondicionado y bombas de calor fijas que contengan gases fluorados de efecto invernadero.

DISPOSICIÓN	D.O.U.E.	REFERENCIA
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2068 de la Comisión, de 17.11.15	L301 18.11.15 Pág. 39	Se establece, con arreglo al Reglamento (UE) nº 517/2014 del PE y del Consejo, el modelo de las etiquetas de los productos y aparatos que contengan gases fluorados de efecto invernadero .
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2069 de la Comisión, de 17.11.15	L301 18.11.15 Pág. 42	Se aprueba la sustancia básica hidrogenocarbonato de sodio con arreglo al Reglamento (CE) nº 1107/2009 del PE y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y se modifica el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) nº 540/2011 de la Comisión.
C.e. del Reglamento (UE) nº 1299/2014 de la Comisión, de 18.11.14	L301 18.11.15 Pág. 49	Corrección de errores del Reglamento (UE) nº 1299/2014 de la Comisión, de 18.11.14, relativo a las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema "infraestructuras" en el sistema ferroviario de la Unión Europea . (En el nº 71 de esta Revista se incluía referencia a este Reglamento).
C.e. del Reglamento (UE) nº 1291/2013 del PE y del Consejo, de 11.12.13	L301 18.11.15 Pág. 152	Corrección de errores del Reglamento (UE) nº 1291/2013 del PE y del Consejo, de 11.12.13, por el que se establece Horizonte 2020, Programa Marco de Investigación e Innovación 2014-2020 y por el que se deroga la Decisión nº 1982/2006/CE. (Se hace referencia a este Reglamento en el nº 76 de esta Revista).
Reglamento (UE) 2015/2075 de la Comisión, de 18.11.15	L302 19.11.15 Pág. 15	Modifica los anexos II y III del Reglamento (CE) nº 396/2995 del PE y del Consejo por lo que respecta a los límites máximos de residuos de abamectina, desmedifam, dchlorprop-P, haloxifop-P, orizalina y fenmedifam en determinados productos.
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2082 de la Comisión, de 18.11.15	L302 19.11.15 Pág. 85	Se establece la no aprobación de <i>Arctium lappa</i> L. (partes aéreas) como sustancia básica, de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1107/2009 del PE y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios .
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2083 de la Comisión, de 18.11.15	L302 19.11.15 Pág. 87	Se establece la no aprobación de <i>Tanacetum vulgare</i> L. como sustancia básica, de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1107/2009 del PE y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios .
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2084 de la Comisión, de 18.11.15	L302 19.11.15 Pág. 89	Se aprueba la sustancia activa flupiradifurona, con arreglo al Reglamento (CE) nº 1107/2009 del PE y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios , y se modifica el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) nº 540/2011 de la Comisión.
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2085 de la Comisión, de 18.11.15	L302 19.11.15 Pág. 93	Se aprueba la sustancia activa mandestrobin, de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1107/2009 del PE y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios , y se modifica el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) nº 540/2011 de la Comisión.
Directiva (UE) 2015/2087 de la Comisión, de 18.11.15	L302 19.11.15 Pág. 99	Modifica el anexo II de la Directiva 2000/59/CE del PE y del Consejo, sobre instalaciones portuarias receptoras de desechos generados por buques y residuos de carga.
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2105 de la Comisión, de 20.11.15	L305 21.11.15 Pág. 31	Se aprueba la sustancia activa flumetralina, como candidata a la sustitución, con arreglo al Reglamento (CE) nº 1107/2009 del PE y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios , y se modifica el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) nº 540/2011 de la Comisión.
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2112 de la Comisión, de 23.11.15	L306 24.11.15 Pág. 4	Modifica el anexo I del Reglamento (CE) nº 251/2009, por el que se aplica el Reglamento (CE) nº 295/2008 del PE y del Consejo, relativo a las estadísticas estructurales de las empresas , por lo que respecta a la adaptación de las series de datos a raíz de la revisión de la clasificación de productos por actividades (CPA).
Decisión de Ejecución (UE) 2015/2119 de la Comisión, de 20.11.15	L306 24.11.15 Pág. 31	Se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) conforme a la Directiva 2010/75/UE del PE y del Consejo, sobre las emisiones industriales , respecto a la fabricación de tableros derivados de la madera.
Decisión (UE) 2015/2176 del Consejo, de 23.11.15	L307 25.11.15 Pág. 25	Relativa a la posición que deberá adoptarse, en nombre de la Unión Europea, en el seno del Comité europeo para la elaboración de normas de navegación interior (CESNI) y en la sesión plenaria de la Comisión Central para la Navegación en el Rin (CCNR) sobre la adopción de una norma referente a las prescripciones técnicas aplicables a las embarcaciones de navegación interior.
Resumen de las decisiones de la Comisión Europea sobre REACH 2015/C392/06	C392 25.11.15 Pág. 7	Resumen de las decisiones de la Comisión Europea sobre las autorizaciones de comercialización y uso, o de uso, de las sustancias incluidas en el anexo XIV del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del PE y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).

NORMATIVA

DISPOSICIÓN	D.O.U.E.	REFERENCIA
Decisión de Ejecución (UE) 2015/2181 de la Comisión, de 24.11.15	L309 26.11.15 Pág. 10	Relativa a la publicación con una restricción en el <i>Diario Oficial de la Unión Europea</i> de la referencia de la norma EN 795: 2012 “Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje” en virtud del Reglamento (UE) nº 1025/2012 del PE y del Consejo.
Directiva (UE) 2015/2193 del PE y del Consejo, de 25.11.15	L313 28.11.15 Pág. 1	Sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas .
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2198 de la Comisión, de 27.11.15	L313 28.11.15 Pág. 35	Se aprueba la sustancia activa rescalure, con arreglo al Reglamento (CE) nº 1107/2009 del PE y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios , y se modifica el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) nº 540/2011.
C.e. Reglamento (UE) nº 1303/2014 de la Comisión, de 18.11.14	L313 28.11.15 Pág. 44	Corrección de errores del Reglamento (UE) nº 1303/2014 de la Comisión, de 18.11.15, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la “ seguridad en los túneles ferroviarios ” del sistema ferroviario de la Unión Europea. (Se incluía referencia a este Reglamento en el nº 81 de esta Revista).
Reglamento Delegado (UE) nº 2015/2229 de la Comisión, de 29.9.15	L317 3.12.15 Pág. 13	Modifica el anexo I del Reglamento (UE) nº 649/2012 del PE y del Consejo, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos .
Decisión de Ejecución (UE) 2015/2250 de la Comisión, de 26.11.15	L318 4.12.15 Pág. 39	Se confirman o modifican las emisiones medias específicas de CO2 y los objetivos de emisiones específicas de los fabricantes de vehículos comerciales ligeros nuevos correspondientes al año natural 2014, en aplicación del Reglamento (UE) nº 510/2011 del PE y del Consejo.
Decisión de Ejecución (UE) 2015/2280 de la Comisión, de 7.12.15	L322 8.12.15 Pág. 64	Relativa a la aprobación del alternador de alta eficiencia DENSO como tecnología innovadora para la reducción de las emisiones de CO2 de los turismos , de conformidad con el Reglamento (CE) nº 443/2009 del PE y del Consejo.
Comunicación de la Comisión 2015/C412/01	C412 11.12.15 Pág. 1	Se publican títulos y referencias de normas armonizadas en el marco de la aplicación del Reglamento (CE) nº 765/2008 del PE y del Consejo, de 9.7.08, sobre los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos , Decisión nº 768/2008/CE del PE y del Consejo, de 9.7.08, Reglamento (CE) nº 1221/2009 del PE y del Consejo, de 25.11.09.
Comunicación de la Comisión 2015/C412/02	C412 11.12.15 Pág. 6	Se publican títulos y referencias de normas armonizadas en el marco de la aplicación de la Directiva 95/16/CE del PE y del Consejo, de 29.6.95, sobre la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los ascensores .
Comunicación de la Comisión 2015/C412/03	C412 11.12.15 Pág. 10	Se publican títulos y referencias de normas armonizadas en el marco de la aplicación de la Directiva 89/686/CEE del PE y del Consejo, de 21.12.89, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual .
Comunicación de la Comisión 2015/C412/04	C412 11.12.15 Pág. 44	Se publican títulos y referencias de normas armonizadas en el marco de la aplicación de la Directiva 2000/9/CE del PE y del Consejo, de 20.3.00, relativa a las instalaciones de transporte de personas por cable .
Decisión de Ejecución (UE) 2015/2337 de la Comisión, de 11.12.15	L329 15.12.15 Pág. 17	Se determinan los límites cuantitativos y se asignan cuotas de sustancias reguladas en el marco del Reglamento (CE) nº 1005/2009 del PE y del Consejo, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono , para el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2016.
Decisión de Ejecución (UE) 2015/2414 de la Comisión, de 17.12.15	L333 19.12.15 Pág. 120	Relativa a la publicación con una restricción en el <i>Diario Oficial de la Unión Europea</i> de la referencia de la norma armonizada EN 521:2006, “Especificaciones para los aparatos que funcionan exclusivamente con los gases licuados del petróleo. Aparatos portátiles alimentados a la presión de vapor de los gases licuados del petróleo contenidos en sus recipientes de alimentación” , de conformidad con la Directiva 2009/142/CE del PE y del Consejo.
Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2426 de la Comisión, de 18.12.15	L334 22.12.15 Pág. 5	Modifica el Reglamento (UE) 2015/1998 en lo que se refiere a los terceros países a los que se reconoce la aplicación de normas de seguridad equivalentes a las normas básicas comunes sobre la seguridad de la aviación civil .
Directiva (UE) 2015/2436 del PE y del Consejo, de 16.12.15	L336 23.12.15 Pág. 1	Relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de marcas .

Normativa Nacional

DISPOSICIÓN	B.O.E.	REFERENCIA
Ley 38/2015, de 29 de septiembre	Nº 234 (30/09/2015, páginas 88533 a 88634)	del sector ferroviario.
Orden PRE/2315/2015, de 3 de noviembre	Nº 265 (06/11/2015, páginas 104540 a 104566)	por la que se modifica el contenido de los botiquines que deben llevar a bordo los buques según lo establecido por el Real Decreto 258/1999, de 12 de febrero, por el que se establecen condiciones mínimas sobre la protección de la salud y la asistencia médica de los trabajadores del mar.
Real Decreto 1053/2015, de 20 de noviembre	Nº 279 (21/11/2015, páginas 109769 a 109784)	por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de maremotos.
Real Decreto 1054/2015, de 20 de noviembre	Nº 279 (21/11/2015, páginas 109785 a 109818)	por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.
Real Decreto 1055/2015, de 20 de noviembre	Nº 279 (21/11/2015, páginas 109819 a 109826)	por el que se modifica el Reglamento General de Conductores, aprobado por Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo.
Real Decreto 1057/2015, de 20 de noviembre	Nº 279 (21/11/2015, páginas 109832 a 109835)	por el que se modifica el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, aprobado por Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, en materia de arrendamiento de vehículos con conductor, para adaptarlo a la Ley 9/2013, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres y la Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea.
Resolución de 27 de octubre de 2015, conjunta de la Dirección General de la Guardia Civil y de la Dirección General de Política Energética y Minas	Nº 280 (23/11/2015, páginas 109973 a 109980)	por la que se modifican los anexos I, II y III de la Orden PRE/2426/2004, de 21 de julio, por la que se determina el contenido, formato y llevanza de los libros-registro de movimientos y consumo de explosivos.
Orden PRE/2476/2015, de 20 de noviembre	Nº 281 (24/11/2015, páginas 110416 a 110437)	por la que se actualiza la Instrucción Técnica Complementaria número 10, "Prevención de accidentes graves", del Reglamento de explosivos, aprobado por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero.
Orden AAA/2564/2015, de 27 de noviembre	Nº 289 (03/12/2015, páginas 114186 a 114248)	por la que se modifican los anexos I, II, III, IV y VI del Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
Orden PRE/2565/2015, de 26 de noviembre	Nº 289 (03/12/2015), páginas 114249 a 114252)	por la que se modifica la Orden PRE/305/2009, de 10 de febrero, por la que se crea la Red de Laboratorios de Alerta Biológica "RE-LAB".
Orden INT/2573/2015, de 30 de noviembre	Nº 290 (04/12/2015, páginas 114956 a 114963)	por la que se determinan las especificaciones técnicas que deben reunir los vehículos destinados a la conducción de detenidos, presos y penados.
Resolución de 25 de noviembre de 2015, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas	Nº 295 (10/12/2015, páginas 116500 a 116501)	por la que se modifica la de 28 de diciembre de 2012, por la que se dictan instrucciones sobre jornada y horarios de trabajo del personal al servicio de la Administración General del Estado y sus organismos públicos.
Resolución de 26 de noviembre de 2015, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas	Nº 295 (10/12/2015, páginas 116576 a 116592)	por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 20 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Protocolo de actuación frente a la violencia en el trabajo en la Administración General del Estado y los organismos públicos vinculados o dependientes de ella.
Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural	Nº 297 (12/12/2015, páginas 117395 a 117397)	por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

NORMATIVA

DISPOSICIÓN	B.O.E.	REFERENCIA
Real Decreto 1072/2015, de 27 de noviembre	Nº 298 (14/12/2015, páginas 117512 a 117523)	por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
Real Decreto 1150/2015, de 18 de diciembre	Nº 303 (19/12/2015, páginas 119720 a 119722)	por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
Corrección de errores de la Orden AAA/2564/2015, de 27 de noviembre	Nº 305 (22/12/2015, páginas 121286 a 121289)	por la que se modifican los anexos I, II, III, IV y VI del Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
Orden PRE/2788/2015, de 18 de diciembre	Nº 306 (23/12/2015, páginas 121480 a 121481)	por la que se modifica el anexo IX del Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.
Orden FOM/2799/2015, de 18 de diciembre	Nº 307 (24/12/2015, páginas 121901 a 121904)	por la que se modifica la Orden FOM/36/2008, de 9 de enero, por la que se desarrolla la sección segunda del capítulo IV del título V, en materia de arrendamiento de vehículos con conductor, del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, aprobado por Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre.
Corrección de errores de la Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural	Nº 307 (24/12/2015, páginas 121921 a 121922)	por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
Corrección de errores de la Orden INT/2573/2015, de 30 de noviembre	Nº 310 (28/12/2015, páginas 122195 a 122195)	por la que se determinan las especificaciones técnicas que deben reunir los vehículos destinados a la conducción de detenidos, presos y penados.
Resolución 400/38199/2015, de 21 de diciembre, de la Subsecretaría	Nº 312 (30/12/2015, páginas 123191 a 123208)	por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 20 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Protocolo de actuación frente al acoso sexual y por razón de sexo en las Fuerzas Armadas.
Corrección de errores de la Ley 31/2015, de 9 de septiembre	Nº 12 (14/01/2016, páginas 2079 a 2080)	por la que se modifica y actualiza la normativa en materia de autoempleo y se adoptan medidas de fomento y promoción del trabajo autónomo y de la Economía Social.
Corrección de errores de la Ley 47/2015, de 21 de octubre	Nº 12 (14/01/2016, páginas 2081 a 2081)	reguladora de la protección social de las personas trabajadoras del sector marítimo-pesquero.

Publicaciones electrónicas del INSHT

ERGA - Noticias

Periódico semestral de carácter divulgativo que aporta al mundo del trabajo las nuevas tendencias en el campo de la prevención. Se dirige tanto a empresarios como a trabajadores y consta de los siguientes apartados: un Editorial, Noticias de interés general relacionadas con las condiciones de trabajo, un artículo de Opinión, un Anuncio sobre las últimas publicaciones editadas por el INSHT y el apartado Notas Prácticas, que desarrolla, a través de temas monográficos tratados de forma didáctica, aspectos relevantes de la seguridad y la salud en el trabajo. Se publican dos números al año y desde el año 2010 su formato es exclusivamente digital. Disponible en formato PDF en la web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

(<http://www.insht.es/erganot>).

ERGA - Bibliográfico

Publicación bibliográfica mensual digital destinada a un público especializado. Aunque su núcleo fundamental es la bibliografía científico-técnica, de la que se presentan unas 150 referencias de monografías y artículos de revistas, con inclusión de resúmenes de las mismas, recoge también una selección de sentencias relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, celebraciones de cursos y congresos, y el apartado Miscelánea, donde se aborda de manera monográfica un tema de actualidad, incluyendo bibliografía relacionada.

Disponible en formato PDF en la página web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
(<http://www.insht.es/ergab>).

ERGA - Formación Profesional

Publicación cuatrimestral destinada a profesores de Formación Profesional con objeto de facilitar la inclusión de la prevención de riesgos laborales en los contenidos de la enseñanza que imparten.

Disponible en formato PDF en la página web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
(<http://www.insht.es/ergafp>).

ERG@nline

Publicación bimestral, dirigida a expertos, con el objeto de difundir las últimas noticias e informaciones sobre los diversos aspectos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo facilitando los enlaces necesarios para que pueda accederse directamente a la fuente de la información.

Disponible en formato PDF en la página web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
(<http://www.insht.es/ergaonline>).

ERGA - Legislación

Publicación digital que contiene las novedades legislativas relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo publicadas en el Boletín Oficial del Estado y en los Diarios Oficiales de la Unión Europea incluyendo hipervínculos directos a los textos de las disposiciones. Las disposiciones se ordenan cronológicamente por la fuente y el órgano donde se publican y, cuando se considera necesario, van acompañadas de un breve análisis, en el que pueden detallarse: las disposiciones a las que derogan, la normativa comunitaria que transponen, las modificaciones que efectúan y/o una indicación de los artículos relevantes.

Disponible en formato PDF en la página web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
(<http://www.insht/ergaleg>).

ERGA Primaria Transversal

Publicación digital de carácter pedagógico e informativo sobre la educación en valores y las condiciones de salud y seguridad en el entorno escolar. Dirigida al profesorado de Enseñanza Primaria, su principal objetivo es servir como material de apoyo en la enseñanza de dichos temas. Se publican dos números al año.

Disponible en formato PDF en la página web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
(<http://www.insht.es/ergapt>).

Normas y procedimiento a seguir para la presentación de artículos y colaboraciones

La responsabilidad de las opiniones emitidas en "Seguridad y Salud en el Trabajo" corresponde exclusivamente a los autores.

Queda prohibida la reproducción total o parcial con ánimo de lucro de los textos e ilustraciones sin previa autorización (RD Legislativo 1/1996, de 12 de abril de Propiedad Intelectual)

El autor cede, en el supuesto de publicación de su trabajo, de forma exclusiva al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo los derechos de reproducción, distribución, traducción y comunicación pública (por cualquier medio o soporte) de su trabajo. No se aceptarán trabajos publicados anteriormente o presentados al mismo tiempo en otra publicación.

1. NORMAS DE PRESENTACIÓN

- Título:** Deberá ser conciso y claro. Irá acompañado de subtítulo si fuera necesario. (Norma UNE-ISO 690:2013). El

Consejo editorial se reserva la facultad de modificar y adaptar los títulos.

- Nombre y apellidos:** Deberán constar junto al nombre de la Entidad o empresa donde ejercen su actividad laboral el autor o autores. Se presentará un pequeño resumen como introducción. (Norma UNE-ISO 690:2013).
- Presentación del texto:** Ofrecerá un orden lógico, claro y debidamente estructurado. Tendrá una extensión aproximada de 10 folios de tamaño Din A4 a doble espacio (Norma UNE-ISO 690:2013) y en formato Microsoft Word ©.
- Ilustraciones:** El autor aportará las ilustraciones, numeradas e indicadas en el texto. No obstante, las fotos -que serán siempre originales en color-, al igual que las tablas, figuras, esquemas, etc., se deberán enviar aparte en formato JPG o TIF, con al menos 300 ppp.

Bibliografía: Al final del trabajo se colocará una lista de referencias relativas al texto del artículo. Las referencias bibliográficas se relacionarán según la norma UNE-ISO 690:2013 y teniendo en cuenta la Ley 51/2003.

Forma de envío: El artículo se enviará por correo electrónico a la siguiente dirección: divulgacion@insht.meyss.es. El material gráfico, tablas y dibujos originales así como las fotografías en color serán de alta calidad (300 ppp) en formato TIF.

2. PROCEDIMIENTO

- Las colaboraciones, debidamente identificadas y presentadas, deberán enviarse a la siguiente dirección de correo electrónico: divulgacion@insht.meyss.es
- Una vez recibida la colaboración, se enviará notificación al autor o al primero de los autores (si hay varios) sobre la fecha de recepción y el resultado de la valoración.

SUSCRÍBASE A LA REVISTA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La suscripción a la revista **Seguridad y Salud en Trabajo** consta de cinco números al año (4 ordinarios + 1 especial por la Semana Europea).

BOLETÍN DE PEDIDO

Enviar a:
Apartado FD 12
28231 LAS ROZAS
(Madrid)

DATOS DE ENVÍO:

Empresa: Actividad: NIF/CIF (imprescindible):
Cargo: Apellidos: Nombre:
Dirección: CP: Población: Provincia:
País: Tel.: Fax: Móvil: E-mail:

DATOS DE FACTURACIÓN:

Los mismos
Entidad: NIF/CIF (imprescindible):
Apellidos: Nombre:
Dirección: CP: Población: Provincia:
País: Tel.: Fax:

Marque con una "x" las opciones elegidas
Si, deseo adquirir la obra que señalo a continuación

Ref.	TÍTULO	PRECIO
<input type="checkbox"/> 2006285	Suscripción España	44,00 € + 4% IVA
<input type="checkbox"/> 2006285	Suscripción países de la UE	53,00 €
<input type="checkbox"/> 2006285	Suscripción resto países	57,00 €

Gastos de envío incluidos en España, excepto Canarias, Ceuta y Melilla. La suscripción tendrá una duración de 12 meses e incluye el servicio "Plan Renueva Fácil", mediante el cual las suscripciones se renovarán automáticamente a su vencimiento si no se comunica la baja y según las tarifas vigentes.

FORMA DE PAGO

Seleccione una de estas formas de pago

CONTRAFACURA. Sólo para empresas y organismos.

DOMICILIACIÓN BANCARIA. Ruego a vds. que con cargo a mi cuenta o libreta atiendan hasta

nueva orden los recibos que les presente Wolters Kluwer España S.A. Código Entidad Código Oficina D.C. Número de Cuenta

IMPORTANTE

Indiquemos estos datos

C.I.F. o N.I.F.: Tfno. Contacto: E-mail:

Firma y Sello:

Le informamos de que los datos suministrados a WOLTERS KLUWER ESPAÑA, S.A. (en adelante, WKE) serán almacenados en un fichero titularidad de esta compañía y tratados para el mantenimiento de la relación contractual suscrita con nosotros. Adicionalmente, usted consiente en el tratamiento de sus datos con la finalidad de informarle, por cualquier medio, incluido el correo electrónico, de productos y servicios de WKE o de terceras empresas colaboradoras pertenecientes a los siguientes sectores: finanzas y seguros, tarjetas de crédito, formación, sector editorial y publicaciones, ferias y eventos, software y servicios informáticos, telecomunicaciones, ocio y turismo, ONG, energía y agua, automoción, sector óptico, sector audiovisual y servicios de mensajería. En este sentido la actividad promocional o de marketing podrá ser realizada directamente por WKE o por cualquiera de los distribuidores (del sector de software o hardware), homologados en su territorio, a quien cederemos sus datos (para más información, pueden consultarse los distribuidores autorizados de WKE en la siguiente página web: <http://www.a3software.com/distribuidoresautorizados.aspx>)

□ No autorizo el tratamiento de mis datos con la finalidad señalada en el párrafo anterior.

Asimismo, le informamos de que sus datos serán cedidos al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) como Coeditor de la revista a la que ud. se suscribe.

El titular de los datos podrá ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiéndose por escrito a la siguiente dirección: C/ Collado Mediano, 9. 28231 Las Rozas (Madrid) o bien a través del siguiente correo electrónico: lopd@wke.es

**SERVICIOS
CENTRALES:**

C/ Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID - Tel. 91 363 41 00
Fax: 91 363 43 27. Para consultas generales: consultasscc@insht.meyss.es

**CENTROS
NACIONALES**

■ **C.N. de CONDICIONES DE TRABAJO.**
C/ Dulcet, 2-10 – 08034 BARCELONA. Tel.: 93 280 01 02 - Fax: 93 280 36 42

■ **C.N. de NUEVAS TECNOLOGÍAS.**
C/ Torrelaguna, 73 – 28027 MADRID. Tel.: 91 363 41 00 – Fax: 91 363 43 27

■ **C. N. de MEDIOS DE PROTECCIÓN.**
C/ Carabela La Niña, 16 - 41007-SEVILLA. Tel.: 95 451 41 11 - Fax: 95 467 27 97

■ **C.N. de VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA.** Camino de la Dinamita, s/n. Monte Basatxu-Cruces – 48903 BARAKALDO (BIZKAIA). Tel.: 94 499 02 11 – Fax: 94 499 06 78

**Gabinetes
TÉCNICOS
PROVINCIALES**

■ **CEUTA.** Avda. Ntra. Sra. de Otero, s/n. 51002 CEUTA. Tel.: 956 50 30 84 – Fax: 956 50 63 36

■ **MELILLA.** Avda. Juan Carlos I Rey, 2, 1ºD - 52001 MELILLA. Tel.: 952 68 12 80 – Fax: 952 68 04 18

CENTROS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS**ANDALUCÍA****INSTITUTO ANDALUZ DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Avda. de Einstein, 4
Isla de la Cartuja
41090 SEVILLA
Tel.: 955 06 39 10

ALMERÍA

Avda. de la Estación, 25 - 1ºA
Edificio Torresbermejas
04005 ALMERÍA
Tel.: 950 88 02 36

CÁDIZ

C/ Barbate, esquina a San Mateo s/n
11012 CÁDIZ
Tel.: 956 90 70 31

COÓRDoba

Avda. de Chinales, p-26
Polig. Ind. de Chinales
14071 COÓRDoba
Tel.: 957 01 58 00

GRANADA

C/ San Miguel, 110
18100 ARMILLA - GRANADA
Tel.: 958 01 13 50

HUELVA

Ctra. Sevilla a Huelva, km. 636
21007 HUELVA
Aptdo. de Correos 1.041
Tel.: 959 65 02 58 / 77

JAÉN

Avda. Antonio Pascual Acosta, 1
23009 JAÉN
Tel.: 953 31 34 26

MÁLAGA

Avda. Juan XXIII, 82
Ronda Intermedia
29006 MÁLAGA
Tel.: 951 03 94 00

SEVILLA

C/ Carabela La Niña, 16
41007-SEVILLA
Tel.: 955 06 65 00

ARAGÓN

INSTITUTO ARAGONÉS DE SEGURIDAD Y SALUD
C/Dr. Bernardino Ramazzini, 5
50015 ZARAGOZA
Tel.: 976 71 66 69

HUESCA

C/ Ricardo del Arco, 6 - 4º planta
22003 HUESCA
Tel.: 974 29 30 32

TERUEL

San Francisco, 1 - 1º
44001 TERUEL
Tel.: 978 64 11 77

ZARAGOZA

C/ Bernardino Ramazzini, 5.
50015 ZARAGOZA
Tel.: 976 71 66 69

PRINCIPADO DE ASTURIAS**INSTITUTO ASTURIANO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Avda. del Cristo de las Cadenas, 107
33006 OVIEDO
Tel.: 985 10 82 75

ILLES BALEARS**SERVICIO DE SALUD LABORAL**

Plaza Son Castelló, 1
07009 PALMA DE MALLORCA
Tel.: 971 17 63 00

CANARIAS**INSTITUTO CANARIO DE SEGURIDAD LABORAL SANTA CRUZ DE TENERIFE**

SEDES EN:
Ramón y Cajal, 3 - semisótano 1º
38003 SANTA CRUZ DE TENERIFE
Tel.: 922 47 77 70

LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

C/ Alicante, 1
Polígono San Cristóbal
35016 LAS PALMAS
Tel.: 928 45 24 03

CANTABRIA**INSTITUTO CÁNTABRO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Avda. del Faro, 33
39012 SANTANDER
Tel.: 942 39 80 50

CASTILLA-LA MANCHA**SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Avda. Irlanda, 14 (Barrio buenavista)
45071 TOLEDO
Tel.: 925 28 80 11

ALBACETE

C/ Alarcón, 2
02071 ALBACETE
Tel.: 967 53 90 00

CIUDAD REAL

Ctra. Fuensanta, s/n
13071 CIUDAD REAL
Tel.: 926 22 34 50

CUENCA

Parque de San Julián, 13
16071 CUENCA
Tel.: 969 17 98 00

GUADALAJARA

Avda. de Castilla, 7-C
19071 GUADALAJARA
Tel.: 949 88 79 99

TOLEDO

Avda. de Francia, 2
45071 TOLEDO
Tel.: 925 26 98 74

CASTILLA Y LEÓN**CENTRO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL DE CASTILLA Y LEÓN**

Avda. de Portugal, s/n
24009 LEÓN
Tel.: 978 34 40 32

ÁVILA

C/ Segovia, 25 - bajo
05071 ÁVILA
Tel.: 920 35 58 00

BURGOS

Avda. Castilla y León, 2-4
09006 BURGOS
Tel.: 947 24 46 16

LEÓN

Avda. de Portugal, s/n
24009 LEÓN
Tel.: 987 20 22 52

PALENCIA

C/ Doctor Cajal, 4-6
34001 PALENCIA
Tel.: 979 71 54 70

SALAMANCA

C/ Príncipe de Vergara, 53/71
37003 SALAMANCA
Tel.: 923 29 60 70

SEGOVIA

Plaza de la Merced, 12 - bajo
40003 SEGOVIA
Tel.: 921 41 74 48

SORIA

Pº del Espolón, 10 - Entreplanta
42001 SORIA
Tel.: 975 24 07 84

VALLADOLID

C/ Santuario, 6, 2º planta
47002 Valladolid
Tel.: 983 29 80 33

ZAMORA

Avda. de Requejo, 4 - 2º
Apartado de Correos 308
49029 ZAMORA
Tel.: 980 55 75 44

CATALUÑA**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL****SERVICIOS CENTRALES**

Casa de Parra. Praza da Quintana, s/n
15704 SANTIAGO DE COMPOSTELA
Tel.: 981 95 70 18

A CORUÑA

Doctor Camilo Veiras, 8
15009 A CORUÑA
Tel.: 981 18 23 29

LUGO

Ronda de Fingoi, 170
27071 LUGO
Tel.: 982 29 43 00

OURENSE

Rua Villaamil e Castro, s/n
32872 OURENSE
Tel.: 988 38 63 95

GIRONA

Plaza Pompeu Fabra, 1
17002 GIRONA
Tel.: 872 97 54 30

LLEIDA

C/ Empresario
José Segura y Farié
Parc. 728-B. Polig. Ind. El Segre
25191 - LLEIDA
Tel.: 973 20 16 16

TARRAGONA

C/ Riu Siurana, 29-B
Polígono Campodaró
43006 TARRAGONA
Tel.: 977 54 14 55

EXTREMADURA**SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Paseo de Roma, s/n
06008 MÉRIDA
Tel.: 924 00 62 47

BADAJOZ

Avda. Miguel de Fabra, nº 4
Polig. Ind. El Nevero
06006 BADAJOZ
Tel.: 924 01 47 00

REGIÓN DE MURCIA**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

C/ Lorca, 70
30120 EL PALMAR-MURCIA
Tel.: 968 36 55 41

NAVARRA**INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA Y LABORAL DE NAVARRA**

C/Leire, 15
31003 PAMPLONA
Tel.: 848 42 35 18

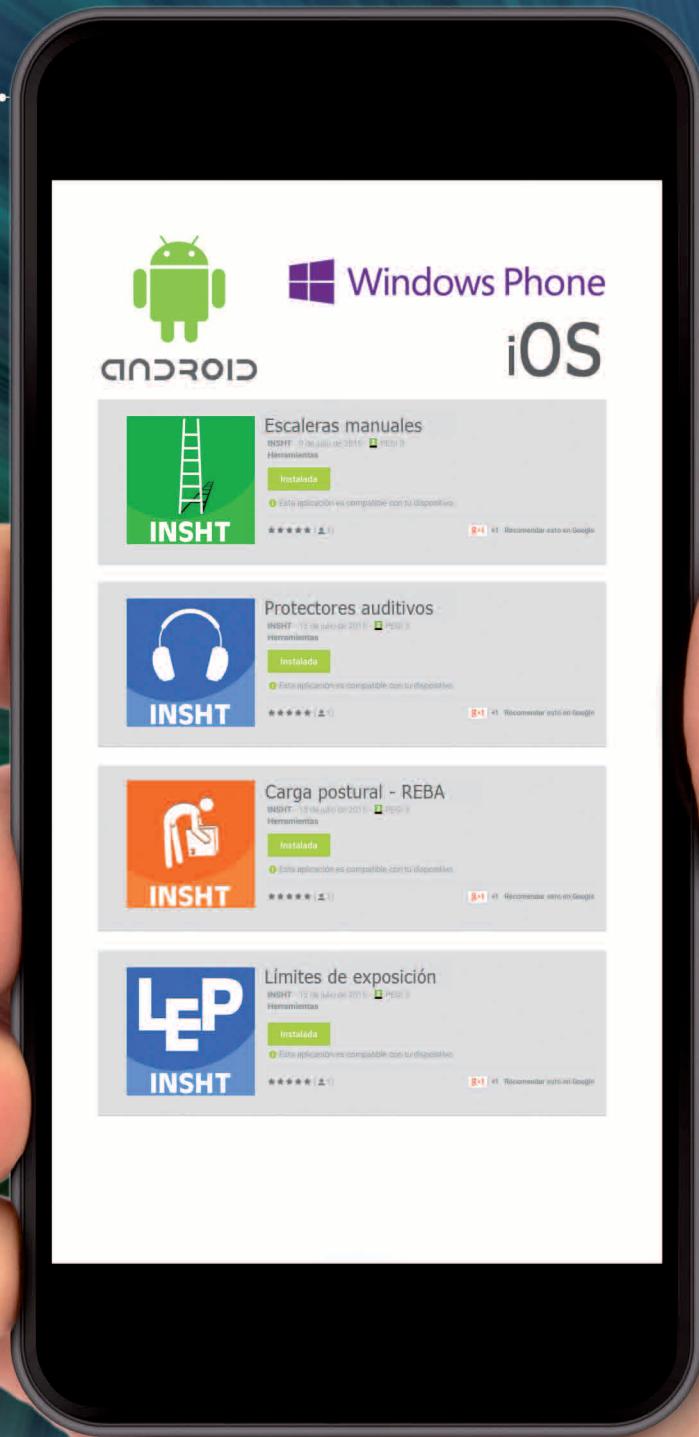
BIZKAIA

Centro Territorial de Vizcaya
Camino de la Dinamita, s/n
Monte Basatxu-Cruces
48903 Barakaldo (BIZKAIA)
Tel.: 944 03 21 90

GIUPKOZA

Centro de Asistencia Técnica de San Sebastián
Maldabio Bidea, s/n
Barrio Egua
20012 SAN SEBASTIÁN
Tel.: 943 02 32 62

¡Nuevas APP para móvil y tableta!



Válido para
Sistemas Operativos
Android, iOS y Window Phone

Descarga directa y gratuita

Google Play Store

iTunes

www.insht.es

Se ofrece un conjunto de herramientas de ayuda para realizar algunos cálculos y chequeos habituales y obtener información sobre agentes contaminantes o condiciones de trabajo, en las disciplinas que conforman la PRL. Su formato permite que se descargue en el smartphone o tableta del técnico para utilizarlas en el trabajo de campo, permitiendo la consulta on-line y, si se precisa, el posterior envío a un PC de los datos consultados o calculados, facilitando la elaboración e impresión de un informe final, y orientando "in situ" sobre los resultados que se van obteniendo durante el estudio.

Bases de datos



AIP

Calculadores Cuestionarios

